

SO 3 P(360)  
US

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月19日

出願番号 Application Number: 特願2002-368163

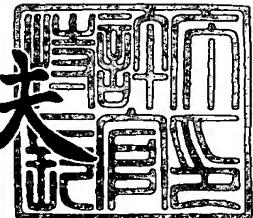
[ST. 10/C]: [JP 2002-368163]

出願人 Applicant(s): ソニー株式会社

2003年8月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290839502

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/00

【発明者】

【住所又は居所】 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地1 ソニー福  
島株式会社内

【氏名】 佐藤 文哉

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100063174

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 功

【選任した代理人】

【識別番号】 100087099

【弁理士】

【氏名又は名称】 川村 恭子

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-345648

【出願日】 平成14年11月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013273

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バッテリーパック

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、

前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間にショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電遮断後の遮断維持手段を設け、

前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されることにより前記遮断維持手段の遮断を解除する解除手段を設けたこと

を特徴とするバッテリーパック。

【請求項2】 前記遮断維持手段は、

バッテリーパック内の電池セル正極端子と外部マイナス端子との間に接続された $1\text{ k}\Omega$ 以上の抵抗ブロックであること

を特徴とする請求項1に記載のバッテリーパック。

【請求項3】 前記解除手段は、

外部プラス端子と前記外部マイナス端子との間に配設され、両端子間に所定の電圧が印加されたことを検出する検出器であること

を特徴とする請求項1に記載のバッテリーパック。

【請求項4】 少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、

前記保護回路には、電池セル正極端子と外部マイナス端子との間に接続された $1\text{ k}\Omega$ 以上の抵抗ブロックからなる遮断維持手段を配設し、

外部プラス端子と前記外部マイナス端子との間に電圧の検出器を配設し、

前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間にショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断させると共に、前記遮断維持手段により放電の遮断を維持し続け、

前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に

所定の電圧が印加されたことを前記検出器で検出し、前記遮断維持手段による放電の遮断を解除して放電を復帰させる構成にしたこと  
を特徴とするバッテリーパック。

**【請求項 5】** 前記検出器は、  
充電器検出器、電圧検出器、電圧変化検出器、交流抵抗検出器または電圧降下器のいずれかであること  
を特徴とする請求項 3 または 4 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 6】** 前記検出器には、  
微分演算器またはワンショット演算器を接続すること  
を特徴とする請求項 3、4 または 5 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 7】** 前記遮断維持手段による放電の遮断は、  
電池セル負極端子と外部マイナス端子との間に接続された放電制御スイッチにより行うこと  
を特徴とする請求項 1、2 または 4 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 8】** 前記遮断維持手段による放電の遮断は、  
電池セル正極端子と外部プラス端子との間に接続された放電制御スイッチにより行うこと  
を特徴とする請求項 1、2、4 または 7 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 9】** 前記放電制御スイッチは、  
スイッチ、トランジスタまたは電界効果トランジスタのいずれかであること  
を特徴とする請求項 7 または 8 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 10】** 前記外部プラス端子と外部マイナス端子との間には、  
コンデンサまたは電圧平滑器を接続すること  
を特徴とする請求項 1、3、4 または 8 に記載のバッテリーパック。

**【請求項 11】** 外部プラス端子と外部マイナス端子間に、コンデンサまたは電圧平滑器を接続し、

放電制御スイッチが電池マイナス端子に接続されている回路構成の場合、外部マイナス端子と保護回路の制御 I C の過電流遮断復帰のための電圧供給端子または過電流電圧検出端子との間を抵抗器で接続し、または放電制御スイッチが電池

プラス端子に接続されている回路構成の場合、外部プラス端子と保護回路の制御  
I Cの過電流遮断復帰のための電圧供給端子または過電流電圧検出端子との間を  
抵抗器で接続すること

を特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項12】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、Pチャネル電界効果トランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、

前記Pチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、

前記Pチャネル電界効果トランジスタのソース端子と外部プラス端子との間を接続し、

前記Pチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間に抵抗器を並列に接続し、

前記Pチャネル電界効果トランジスタのゲート端子と外部マイナス端子との間にコンデンサを接続すること

を特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項13】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、P N P接合のトランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、

前記トランジスタのコレクタ端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、

前記トランジスタのエミッタ端子と外部プラス端子との間を接続し、

前記トランジスタのベース端子と外部マイナス端子との間に0Ω以上の抵抗器とコンデンサとを直列に接続したブロックを接続すること

を特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項14】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、Nチャネル電界効果トランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、

前記Nチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、

前記Nチャネル電界効果トランジスタのソース端子と外部マイナス端子との間を接続し、

前記Nチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間に抵抗器を並列に接続し、

前記Nチャネル電界効果トランジスタのゲート端子と外部プラス端子との間にコンデンサを接続すること

を特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項15】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、NPN接合のトランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、

前記トランジスタのコレクタ端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、

前記トランジスタのエミッタ端子と外部マイナス端子との間を接続し、

前記トランジスタのベース端子と外部プラス端子との間を0Ω以上の抵抗器とコンデンサとを直列に接続したブロックを接続すること

を特徴とする請求項1乃至14のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項16】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、インダクタとコンデンサAとコンデンサBとダイオードとを設け、

前記インダクタとコンデンサAとを直列接続し、

前記インダクタの他端を外部プラス端子に接続し、

前記コンデンサAの他端を外部マイナス端子に接続し、

前記インダクタとコンデンサAとの接続部にコンデンサBを接続し、

前記コンデンサBの他端とダイオードのアノードとを直列接続し、

該ダイオードのカソードを放電制御スイッチのスイッチ制御用端子に接続すること

を特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項17】 過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、インダクタとコンデンサAとコンデンサBとダイオードを設け、

前記インダクタとコンデンサAとを直列接続し、

前記コンデンサAの他端を外部プラス端子に接続し、

前記インダクタの他端を外部マイナス端子に接続し、

前記インダクタとコンデンサAとの接続部にコンデンサBを接続し、

前記コンデンサBの他端とダイオードのカソードとを直列接続し、該ダイオードのアノードを放電制御スイッチのスイッチ制御用端子に接続することを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のバッテリーパック。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、デジタルカメラ、パソコン、ビデオカメラ、携帯電話等の電源として使用されるバッテリーパックに関し、該バッテリーパックの外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート等させた場合に放電を遮断する保護回路を設けたバッテリーパックに関するものである。

##### 【0002】

###### 【従来の技術】

従来の、例えば、二次電池を有するバッテリーパックにおいては、その定格放電電流を越えた放電電流が流れた場合、前記二次電池の性能が劣化し放電容量が低下したり、該二次電池自体が故障してしまうことがある。

##### 【0003】

そのため、バッテリーパックの内部に、過電流放電から一次電池または二次電池を保護する保護回路を設けて、前記バッテリーパックに所定の電流値よりも大きな過電流が所定の時間以上流れた場合には、例えば、放電制御スイッチをOFF (OPEN) にして放電電流を遮断し、過大な電流から一次電池または二次電池を保護するものである。

##### 【0004】

一般的には、前記保護回路を設け、且つ、バッテリーパックの外部端子が外部の金属と容易に接触できないようにパック表面に凹部を設け、該凹部に外部端子を配設させて安全を図っている。しかし、バッテリーパックの外部端子を凹部に配設させた構成にすると、該バッテリーパックの面上に前記外部端子を配設させた場合よりも、製造工程が増えて作業性が悪くなるため、製造コストが増加するばかりでなく、根本的には、一次電池または二次電池の保護にはならないのが現

状である。

#### 【0005】

図29に、従来の保護回路の一例を示してある。図29において、バッテリーパックの内部に収納された内部電池（以下、電池セル1という）は、該電池セル1の正極側が保護回路2の電池セル正極端子3に接続され、負極側が電池セル負極端子4に接続されている。

#### 【0006】

この電池セル正極端子3は、外部プラス端子5に接続されると共に、接続部6を介して制御用IC7の正極側電源端子8に接続されている。

#### 【0007】

また、電池セル負極端子4は、接続部9を介して制御用IC7の負極側電源端子10と抵抗体11とに接続されている。

#### 【0008】

抵抗体11は、ダイオード12のアノード側に接続されると共に、放電制御スイッチ13に接続されている。これらダイオード12と放電制御スイッチ13とは、パラレルに接続されており、前記ダイオード12のカソード側と放電制御スイッチ13の他端側とは、ダイオード14のカソード側と充電制御スイッチ15とに接続されている。

#### 【0009】

これらダイオード14と充電制御スイッチ15とは、パラレルに接続されると共に、該充電制御スイッチ15の他端側と前記ダイオード14のアノード側とは、接続部16を介して保護回路2の外部マイナス端子17に接続されている。

#### 【0010】

また、制御用IC7の内部には、例えば、電圧検出器18、19と、演算器20と、抵抗器21と、スイッチ22等が配設されており、前記正極側電源端子8は、電圧検出器18を介して負極側電源端子10に接続されている。

#### 【0011】

この電圧検出器18は、電圧検出器19と抵抗器21とにも接続されており、該抵抗器21はスイッチ22に接続され、該スイッチ22は、電圧検出器19に

接続されると共に、過電流電圧検出端子23に接続されている。

#### 【0012】

この過電流電圧検出端子23は、接続部16を介して保護回路2の外部マイナス端子17に接続されている。

#### 【0013】

電圧検出器18は、電池セル正極端子3と電池セル負極端子4との間、即ち、電池セル1の正極側と負極側との間の電圧を検出しており、電圧検出器19は、電池セル負極端子4と外部マイナス端子17との間に接続された抵抗体11と、ダイオード12、14と、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15との全体の電圧を検出している。

#### 【0014】

これら電圧検出器18、19による検出した電圧検出の結果は演算器20に入力され、該演算器20は、前記電圧検出の結果に基づいてスイッチ22を制御している。

#### 【0015】

バッテリーパックに充電・放電が行われた場合には、制御用IC7からの制御信号によって、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15とを制御できるようになっている。

#### 【0016】

ここで、バッテリーパックが通常の状態である場合、即ち、外部プラス端子5と外部マイナス端子17とに接続された図示していない負荷に電池セル1から行う放電と、前記外部プラス端子5と外部マイナス端子17とに接続された図示していない充電器から電池セル1に行う充電とが自由に行える場合には、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15とが共にON(CLOSE)の状態になっている。

#### 【0017】

つまり、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15とが共にON(CLOSE)の通常の状態では、放電と充電とが自由に行えるのである。

#### 【0018】

また、電池セル1の電圧が所定電圧値以上になる場合、即ち、過充電状態である場合には、放電制御スイッチ13はON (CLOSE) の状態のままであるが、制御用IC7からの充電制御信号24により、充電制御スイッチ15がOFF (OPEN) になる。

#### 【0019】

このように、充電制御スイッチ15がOFF (OPEN) になった場合には、ダイオード14の作用によって、負荷への放電はできるが、電池セル1には充電はできない状態になり、過充電に対する電池セル1の保護がなされている。

#### 【0020】

電池セル1の電圧が所定電圧値以下になる場合、即ち、過放電状態である場合には、充電制御スイッチ15はON (CLOSE) の状態であるが、制御用IC7からの放電制御信号25により、放電制御スイッチ13がOFF (OPEN) になる。

#### 【0021】

このように、放電制御スイッチ13がOFF (OPEN) になった場合には、ダイオード12の作用によって、電池セル1への充電はできるが、負荷への放電はできない状態になり、過放電に対する電池セル1の保護がなされている。

#### 【0022】

更に、バッテリーパックの外部から外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に、低抵抗体が接続されたり、または電線等の導電体を接続してショートさせた場合には、充電制御スイッチ15はON (CLOSE) の状態であるが、放電制御スイッチ13がOFF (OPEN) になり、負荷への放電はできない状態になる。

#### 【0023】

このように、従来の保護回路においては、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間がショート状態にされた場合、例えば、略4A以上の放電電流が略0.01秒以上流れた場合に、過電流が流れたと判断し、放電制御スイッチ13をOFF (OPEN) にして放電電流を遮断していた。

#### 【0024】

この過電流から保護した状態、即ち、放電制御スイッチ13をOFF (OPEN) にした状態からONの状態に復帰させる条件としては、例えば、バッテリーパックの外部端子の外側の抵抗値が略  $100\text{ k}\Omega$  ~  $200\text{ M}\Omega$  以上になった場合に、前記放電制御スイッチ13をON (CLOSE) にするようにしていた。

#### 【0025】

従って、バッテリーパックが接続されている電子機器等の内部回路が故障し、該電子機器等の抵抗値が、例えば、略  $0.8\Omega$  以下になったような場合には、放電制御スイッチ13をOFF (OPEN) にし、その状態が維持される。

#### 【0026】

この過大な電流から一次電池または二次電池を保護する回路としては、例えば、電池に所定値以上の電流が流れると、スイッチ手段をオフ状態にすると共に、このオフ状態から電流検出手段にて検出される電流値に略比例するように自動調整される所定時間経過後に、前記スイッチ手段を自動的にON状態に復帰させる電池の過電流保護回路がある（特許文献1参照）。

#### 【0027】

この特許文献1の公知技術においては、電池に所定以上の電流が所定時間以上流れた場合、スイッチ手段をオフ状態に切りかえ、放電電流を流すものである。

#### 【0028】

また、充電端子に対応する移動可能な遮蔽板と、電源供給端子に対応する移動可能な遮蔽板とを備え、二次電池パックの充電端子間、電源供給端子間の短絡による発熱や発火等の重大事故を防止する構造がある（特許文献2参照）。

#### 【0029】

##### 【特許文献1】

特許第3272104号公報（請求項1）

##### 【特許文献2】

特開平9-320554号公報（第2～3頁）

#### 【0030】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術の過電流の保護回路においては、バッテリーパックの

外部端子間に、負荷の接続と切断とが断続的に繰り返される場合、例えば、ネックレス等の金属製のチェーン等がバッテリーパックの外部端子間に接続された場合（チェーンショート）には、放電制御スイッチ13がオンとOFF（OPEN）とを繰り返して、過大な電流の放電を繰り返すことにより、バッテリーパックの放電容量が低下したり、バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障したり、バッテリーパックが発煙したり、また、前記金属製のチェーン等が高温になるため、バッテリーパックの樹脂ケースが一部溶融したり、変形したりして使用不能になったり、更には、使用者が火傷を負ったりする場合がある。一部のバッテリーパックにおいては、通常、このような問題を回避するために、一般使用者に対して取扱説明書等により、バッテリーパックの外部端子を保護するプラスチック製の端子カバーを装着することを推奨したり、ネックレス等の金属製のチェーンを接続しない注意を促していた。

### 【0031】

前記バッテリーパックの外部端子間にネックレス等の金属製のチェーンを接続させた場合に、負荷の接続と切断とが断続的に繰り返される原因としては、前記金属製のチェーンは、機械的には、一見、常に前記外部端子間に接続されているようにみえるが、過大な電流によりチェーンのリングどうしの接触面に酸化等が生じるため、電気的には接続状態と非接続状態とを繰り返す、即ち、略 $0\Omega$ と略 $\infty\Omega$ とが繰り返されるようになる。

### 【0032】

そのため、例えば、バッテリーパックとネックレス等の金属製のチェーン等と一緒にカバン等に収納した場合には、該金属製のチェーンが前記バッテリーパックの外部端子間に接触し、該バッテリーパックが故障等する場合がある。

### 【0033】

ここで、前記金属製のチェーン等をバッテリーパックの外部端子間に接続した場合の具体的な例として、鉄製の喜平型のチェーンをバッテリーパックの外部端子間に接続した場合の放電電流の大きさ（電流）と、外部プラス端子5の表面温度（正極端子温度）と、外部マイナス端子17の表面温度（負極端子温度）と、バッテリーパックの表面温度（セル表面温度）とを図30に示す。

**【0034】**

この図から明らかなように、金属製のチェーン等でバッテリーパックの外部端子間に接続された場合には、過大な電流の放電が繰り返されると共に、特に、外部プラス端子5の表面温度（正極端子温度）が高温になることが解る。

**【0035】**

この過大な電流の放電が繰り返されたバッテリーパックの放電容量を測定した放電特性図を図31に示す。

**【0036】**

この図から明らかなように、金属製のチェーン等をバッテリーパックの外部端子間に接続した場合には、チェーンショート試験前とチェーンショート試験後とを比較して、放電容量が低下していることが解る。

**【0037】**

前記特許文献1の公知技術においても、例えば、電池の抵抗値と略同等の負荷が断続的に接続された場合には、該電池に過電流が繰り返し流れることになり、バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障する場合があるという問題点を有する。

**【0038】**

また、前記特許文献2の公知技術においては、その機械的な構造が複雑であるため、製造が困難であり、製造コストが増加するという問題点を有する。

**【0039】**

従って、従来のバッテリーパックにおいては、バッテリーパックの外部端子に、負荷の接続と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、該バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすると共に、その機械的な構造を簡単にするということに解決しなければならない課題を有している。

**【0040】****【課題を解決するための手段】**

上記した従来例の課題を解決する具体的手段として本発明に係る第1の発明として、少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と

外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断する遮断維持手段を設け、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されることにより前記遮断維持手段の遮断を解除する解除手段を設けたことを特徴とするバッテリーパックを提供するものである。

#### 【0041】

この第1の発明において、前記遮断維持手段は、バッテリーパック内の電池セル正極端子と外部マイナス端子との間に接続させた  $1\text{ k}\Omega$  以上の抵抗ブロックであること；前記解除手段は、外部プラス端子と前記外部マイナス端子との間に配設され、両端子間に所定の電圧が印加されたことを検出する検出器であること；を付加的な要件として含むものである。

#### 【0042】

また、本発明に係る第2の発明として、少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、前記保護回路には、電池セル正極端子と外部マイナス端子との間に接続された  $1\text{ k}\Omega$  以上の抵抗ブロックからなる遮断維持手段を配設し、外部プラス端子と前記外部マイナス端子との間に電圧の検出器を配設し、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断させると共に、前記遮断維持手段により放電の遮断を維持し続け、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されたことを前記検出器で検出し、前記遮断維持手段による放電の遮断を解除して放電を復帰させる構成にしたことを特徴とするバッテリーパックを提供するものである。

#### 【0043】

これら第1、2の発明において、前記検出器は、充電器検出器、電圧検出器、電圧変化検出器、交流抵抗検出器または電圧降下器のいずれかであること；前記検出器には、微分演算器またはワンショット演算器を接続すること；前記遮断維持手段による放電の遮断は、電池セル負極端子と外部マイナス端子との間に接続された放電制御スイッチにより行うこと；前記遮断維持手段による放電の遮断は

、電池セル正極端子と外部プラス端子との間に接続された放電制御スイッチにより行うこと；前記放電制御スイッチは、スイッチ、トランジスタまたは電界効果トランジスタのいずれかであること；を付加的な要件として含むものである。

#### 【0044】

更に、第1、2の発明において、外部プラス端子と外部マイナス端子間に、コンデンサまたは電圧平滑器を接続し、放電制御スイッチが電池マイナス端子に接続されている回路構成の場合、外部マイナス端子と保護回路の制御ICの過電流遮断復帰のための電圧供給端子または過電流電圧検出端子との間を抵抗器で接続し、または放電制御スイッチが電池プラス端子に接続されている回路構成の場合、外部プラス端子と保護回路の制御ICの過電流遮断復帰のための電圧供給端子または過電流電圧検出端子との間を抵抗器で接続すること；過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、Pチャネル電界効果トランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、前記Pチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、前記Pチャネル電界効果トランジスタのソース端子と外部プラス端子との間を接続し、前記Pチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間に抵抗器を並列に接続し、前記Pチャネル電界効果トランジスタのゲート端子と外部マイナス端子との間にコンデンサを接続すること；過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、PNP接合のトランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、前記トランジスタのコレクタ端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、前記トランジスタのエミッタ端子と外部プラス端子との間を接続し、前記トランジスタのベース端子と外部マイナス端子との間に0Ω以上の抵抗器とコンデンサとを直列に接続したブロックを接続すること；過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、Nチャネル電界効果トランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、前記Nチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、前記Nチャネル電界効果トランジスタのソース端子と外部マイナス端子との間を接続し、前記Nチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間に抵抗器を並列に接続し、前記Nチャネル電界効果トランジスタのゲート端子と外部プラス端子との間にコンデンサを接続すること；過大な電流の

放電遮断を解除する解除手段として、NPN接合のトランジスタ、抵抗器及びコンデンサを設け、前記トランジスタのコレクタ端子と放電制御スイッチのスイッチ制御用端子とを接続し、前記トランジスタのエミッタ端子と外部マイナス端子との間を接続し、前記トランジスタのベース端子と外部プラス端子との間を0Ω以上の抵抗器とコンデンサとを直列に接続したブロックを接続すること；過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、インダクタとコンデンサAとコンデンサBとダイオードとを設け、前記インダクタとコンデンサAとを直列接続し、前記インダクタの他端を外部プラス端子に接続し、前記コンデンサAの他端を外部マイナス端子に接続し、前記インダクタとコンデンサAとの接続部にコンデンサBを接続し、前記コンデンサBの他端とダイオードのアノードとを直列接続し、該ダイオードのカソードを放電制御スイッチのスイッチ制御用端子に接続すること；過大な電流の放電遮断を解除する解除手段として、インダクタとコンデンサAとコンデンサBとダイオードを設け、前記インダクタとコンデンサAとを直列接続し、前記コンデンサAの他端を外部プラス端子に接続し、前記インダクタの他端を外部マイナス端子に接続し、前記インダクタとコンデンサAとの接続部にコンデンサBを接続し、前記コンデンサBの他端とダイオードのカソードとを直列接続し、該ダイオードのアノードを放電制御スイッチのスイッチ制御用端子に接続すること；を付加的な要件として含むものである。

#### 【0045】

本発明に係るバッテリーパックは、バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断し、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されることにより前記放電の遮断を解除して放電を復帰させる構成にしたことにより、バッテリーパックの外部端子に、ショート状態と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、最初のショート状態で放電の遮断が維持されるので、該バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすることができるため、その機械的な構造を簡単にしても安全なのである。

#### 【0046】

### 【発明の実施の形態】

次に、本発明を具体的な実施の形態に基づいて詳しく説明する。なお、この第1の実施の形態において、前記従来技術と同一部分については、説明が重複するため、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。また、制御用IC7については、前記従来技術で示したものに限定されるものではなく、他の構成の制御用ICであっても使用することができる。

#### 【0047】

本発明に係る第1の実施の形態のバッテリーパックの保護回路30の略示的な回路図を図1に示してある。保護回路30に接続される電池セル1としては、一次電池または二次電池のいずれであっても良い。また、電池セル1は、2個以上を組み合わせたものであっても良い。例えば、2個の電池セルを直列接続したものであっても良い。

#### 【0048】

これら電池セル1と保護回路30とは、バッテリーパックの内部に収納されている。保護回路30には、電池セル正極端子3と外部マイナス端子17との間に接続された遮断維持手段による放電の遮断を維持するための1kΩ以上の抵抗ブロック31が配設されている。この抵抗ブロック31としては、抵抗値が1kΩ以上200MΩ以下であることが好ましい。

#### 【0049】

また、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に検出器32として充電器検出器が接続・配設されており、該検出器32により、前記外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の電圧を常に検出している。この図1においては、該検出器32と抵抗ブロック31とが外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間にパラレルに接続されている。

#### 【0050】

この検出器32としては、前記充電器検出器の他に、例えば、電圧検出器、電圧変化検出器、交流抵抗検出器または電圧降下器等を使用することができる。

#### 【0051】

検出器32により検出した外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の

電圧は、制御用IC7の過電流遮断解除信号の入力端子33に入力される。つまり、検出器32である充電器検出器によって、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の電圧が充電電圧であることを検出し、その検出の結果を過電流遮断解除信号の入力端子33に入力するのである。

#### 【0052】

検出された充電電圧が適正な電圧であれば、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15とが、共にON(CLOSE)の状態であるため、電池セル1に充電をすることができ、もし、検出された充電電圧が異常な電圧であれば、該異常な電圧を検出器32または制御用IC7が検出し、該制御用IC7からの充電制御信号24により、前記充電制御スイッチ15をOFF(OPEN)にし、電池セル1を充電しないため、異常な充電電圧に対して電池セル1を保護するのである。

#### 【0053】

保護回路30の外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間を、バッテリーパックの外部から電線等を接続させてショートさせる乃至低抵抗の負荷を接続させた場合には、電池セル1から過大な電流の放電が生じることにより、その異常を過電流電圧検出端子23より制御用IC7が検出し、充電制御スイッチ15はON(CLOSE)の状態を保持させているが、放電制御信号25を出力して放電制御スイッチ13(スイッチ)をOFF(OPEN)の状態にさせ、放電を遮断、即ち、放電しない状態にさせる。

#### 【0054】

この放電制御スイッチ13としては、前記スイッチの他に、例えば、トランジスタ(電界効果トランジスタ)等を使用することもできる。

#### 【0055】

この放電を遮断させた状態は、電池セル正極端子3と外部マイナス端子17との間に抵抗ブロック31が接続されていることにより、放電状態に復帰させることなく、前記放電を遮断した状態を維持する。

#### 【0056】

この放電を遮断した状態を解除するためには、バッテリーパックの外部から外

部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に所定の電圧を印加させることにより、該所定の電圧に達したことを検出器32により検出し、その検出結果を制御用IC7の過電流遮断解除信号の入力端子33に入力することにより、該制御用IC7から放電制御信号25を出力して放電制御スイッチ13をON(CLOSE)の状態にさせ、前記放電を遮断した状態を解除して、通常の状態、即ち、充電・放電が自由にできる状態に復帰させることができる。

#### 【0057】

この放電を遮断した状態を解除する状態の一例を示すと、例えば、バッテリーパックを図示していない充電器に接続させた場合、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の測定した電圧が略4.2V程度になり、検出器32(充電器検出器)は、予め設定された設定電圧4.0Vと比較し、その測定電圧が設定電圧以上であることを検出して充電器が接続されたと判断し、過電流遮断解除信号(放電電流遮断解除信号)を制御用IC7に入力し、前記放電遮断状態を解除させる。

#### 【0058】

また、放電を遮断した状態を解除する状態の他の一例を示すと、例えば、バッテリーパックを図示していない充電器に接続させた場合、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の測定した交流抵抗値が200mΩになり、検出器32(交流抵抗検出器または充電器検出器)は、予め設定された設定交流抵抗値300mΩと比較し、その測定交流抵抗値が設定交流抵抗値以下であることを検出して充電器が接続されたと判断し、過電流遮断解除信号(放電電流遮断解除信号)を制御用IC7に入力し、前記放電遮断状態を解除させる。

#### 【0059】

このように、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に図示していない充電器が接続されたことを検出できれば良いのであるから、その検出方法は、これらに限られるものではなく、他の方法により検出しても良い。

#### 【0060】

つまり、ひとたび過電流放電による異常な状態になった場合には、放電を遮断した状態が維持されるため、例えば、図示していないネックレス等の金属製のチ

エーン等が外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に繰り返し接続された（チェーンショート）としても、放電制御スイッチ13がOFF（OPEN）の状態、即ち、放電を遮断した状態を維持しているので、バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにできると共に、該故障による発煙・温度上昇等も生じないため、安全性を高めることができる。ある。

### 【0061】

そして、放電を遮断した状態を解除させる前記所定の電圧を、例えば、図示していない充電器の電圧にすることにより、ユーザーは該充電器にバッテリーパックを接続して、充電状態にさえすれば良いのであるから、簡単に通常の状態に復帰させることができ、再び該バッテリーパックを正当な状態で使用することができるようになるのである。

### 【0062】

バッテリーパックの略示的な底面図を図2（a）に示し、その正面図を図2（b）に示してある。本発明に係るバッテリーパック35は、前述のように、チェーンショート等が発生したとしても、過電流放電による異常な状態になった場合には、直ちに放電を遮断した状態を維持し続け、その安全性が高いため、図2（a）、（b）に示したように、外部プラス端子5aと、外部マイナス端子17aとをバッテリーパック35の底面と略面一に近接した状態で配設させることができ、バッテリーパック35の底面に凹部を形成し、該凹部に外部端子を配設させる必要がないため、バッテリーパック35及び図示していない充電器の充電部の形状を簡略化でき、その製造コストを削減できると共に、設計上の制約を少なくできるのである。

### 【0063】

本発明に係る第2の実施の形態のバッテリーパックの保護回路40の略示的な回路図を図3に示してある。なお、この第2の実施の形態においては、検出器32と制御用IC7との間に微分演算器41を接続・配設させたものであり、他の構成については、前記第1の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0064】**

この第2の実施の形態においては、検出器32として電圧検出器を使用すると共に、該検出器32と制御用IC7との間に微分演算器41としてコンデンサを接続させている。なお、検出器32として電圧検出器を使用した場合であっても、前記第1の実施の形態と同様に、微分演算器41を接続させない場合であっても良い。

**【0065】**

このように、検出器32（電圧検出器）の過電流遮断解除信号（放電電流遮断解除信号）の出力を微分演算器41（コンデンサ）を介して制御用IC7に入力させることにより、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の電圧が所定の電圧以上になった場合に、最初の一定時間のみ、前記過電流遮断解除信号が制御用IC7に入力されるようになるのである。

**【0066】**

なお、微分演算器41（コンデンサ）を使用する換わりに、ワンショット演算器等を使用して、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の電圧が所定の電圧以上になった場合に、一回のみ過電流遮断解除信号を制御用IC7に入力させるようにしても良い。

**【0067】**

本発明に係る第3の実施の形態のバッテリーパックの保護回路50の略示的な回路図を図4に示してある。なお、この第3の実施の形態においては、検出器32の信号を制御用IC7とは別に設けた演算器51に入力するものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0068】**

この第3の実施の形態においては、検出器32として電圧検出器を使用し、該検出器32により外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間の電圧が所定の電圧以上になったことを検出した場合には、検出器32から放電スイッチ接続信号52を演算器51に入力する。

**【0069】**

また、演算器51には、制御用IC7からも放電スイッチ接続信号53が入力されており、前記演算器51は、これら放電スイッチ接続信号52と放電スイッチ接続信号53との信号を演算し、該演算した信号54が、例えば、共にHIGHの時に放電制御スイッチ13をON（CLOSE）の状態、即ち、通常の状態に復帰させるものである。

**【0070】**

このように、検出器32の信号により、放電制御スイッチ13を制御できれば良いのであるから、その回路構成は、これに限定されるものではなく、例えば、第2の実施の形態と第3の実施の形態とを組み合わせる、即ち、微分演算器41を介して演算器51に放電スイッチ接続信号52を入力して、前記放電制御スイッチ13を制御しても良い。

**【0071】**

本発明に係る第4の実施の形態のバッテリーパックの保護回路60の略示的な回路図を図5に示してある。なお、この第4の実施の形態においては、放電制御スイッチ13としてトランジスタ（電界効果トランジスタ）を使用したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0072】**

この第4の実施の形態においては、放電制御スイッチ13には、制御用IC7から放電スイッチ接続信号61が電流逆流防止器62（ダイオード）を介して入力されている。放電制御スイッチ13の電界効果トランジスタのゲート端子とソース端子とには、抵抗器63が接続されている。

**【0073】**

また、検出器32として電圧降下器（ツエナーダイオード）を使用し、外部プラス端子5の電圧が前記検出器32（ツエナーダイオード）の降伏電圧を超えた場合に、その放電スイッチ接続信号64を放電制御スイッチ13（電界効果トランジスタ）に入力、即ち、該放電制御スイッチ13の電界効果トランジスタのゲ

ート端子に入力する。

#### 【0074】

この放電スイッチ接続信号64が放電制御スイッチ13に入力されることにより、放電制御スイッチ13をONの状態にして、通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0075】

本発明に係る第5の実施の形態のバッテリーパックの保護回路70の略示的な回路図を図6に示してある。なお、この第5の実施の形態においては、前記第4の実施の形態の外部マイナス端子17と微分演算器41との間に検出器32を接続させたものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第4の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態及び第4の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0076】

この第5の実施の形態においては、検出器32として電圧降下器（ツエナーダイオード）を使用し、外部マイナス端子17の電圧が検出器32（ツエナーダイオード）を介して微分演算器41（コンデンサ）に入力される。

#### 【0077】

この微分演算器41は、抵抗器201を介して外部プラス端子5に接続されている。前記微分演算器41と抵抗器201との間には、過電流遮断解除スイッチ211が接続されている。

#### 【0078】

この過電流遮断解除スイッチ211としては、例えば、図6に示したように、電界効果トランジスタのソース端子とダイオードのカソードとを接続すると共に、電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとを接続するという回路構成等を用いることができる。

#### 【0079】

つまり、前記微分演算器41と抵抗器201とに、過電流遮断解除スイッチ211の電界効果トランジスタのゲート端子が接続すると共に、該電界効果トラン

ジスタのソース端子とダイオードのカソードとが外部プラス端子5に接続され、該電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが放電スイッチ信号接続部72に接続されている。

#### 【0080】

そのため、外部プラス端子5に所定の電圧、例えば、充電器の充電電圧が印加された場合には、最初の一定時間のみ、微分演算器41に電流が流れ、検出器32の検出電圧以上の電圧が検出器32に印加された際に、微分演算器41が過電流遮断解除スイッチ211の制御信号をオンに切り替え、過電流遮断解除スイッチ211がオンになり、外部プラス端子と放電制御スイッチの制御端子間を電気的に接続し、過電流遮断解除スイッチ211が放電スイッチ接続信号71を放電制御スイッチ13に入力されることにより、放電制御スイッチ13をONの状態にして、電池マイナス端子と外部マイナス端子間の電圧をゼロVに切り替え、通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0081】

従って、例えば、充電器の充電電圧が印加された場合には、過電流遮断解除スイッチ211の一部であるPチャネル電界トランジスタのソース端子とゲート端子間の電圧が0(ゼロ)Vから約-2V以下に切り替わり、前記過電流遮断解除スイッチ211のソース端子とドレイン端子間が接続されるように動作する。ここで、前記Pチャネル電界トランジスタのソース端子とドレイン端子間の抵抗値が低い状態の遷移電圧は、約-2Vである。

#### 【0082】

なお、検出器32として電流制限器(抵抗器)等を用いても良く、また、電流逆流防止器62(ダイオード)の換わりに電流制限器(抵抗器)等を用いても良い。

#### 【0083】

また、放電スイッチ信号接続部72と放電制御スイッチ13との間に抵抗器等を接続させても良く、更に、抵抗器63の換わりに電圧平滑器(コンデンサ)等を接続させてもよい。

#### 【0084】

本発明に係る第6の実施の形態のバッテリーパックの保護回路80の略示的な回路図を図7に示してある。なお、この第6の実施の形態においては、ダイオード12及び放電制御スイッチ13（スイッチ）と並列に放電制御スイッチ81（スイッチ）とダイオード82とを接続させ、検出器32の出力をワンショット演算器83を介して、前記放電制御スイッチ81に出力するものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0085】

この第6の実施の形態においては、制御用IC7による放電の制御を放電制御スイッチ13により行わせ、ワンショット演算器83による放電の制御を放電制御スイッチ81により行わせて、放電の制御を分離させたものである。

#### 【0086】

つまり、過電流放電による異常な状態になった場合には、放電制御スイッチ13をOFF（OPEN）にして、放電を遮断した状態にさせ、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に図示していない充電器が接続された場合には、検出器32、例えば、電圧変化検出器により電圧の変化を検出して出力する。

#### 【0087】

この検出器32（電圧変化検出器）の出力により、ワンショット演算器83が1回のみ放電制御スイッチ81に放電スイッチ接続信号84を出力することにより、前記放電制御スイッチ81がON（CLOSE）して、放電を遮断した状態から通常の状態に復帰させるのである。

#### 【0088】

このように、制御用IC7の放電制御信号25の経路と、ワンショット演算器83の放電スイッチ接続信号84の経路とを分けた場合には、制御用IC7に対する前記ワンショット演算器83の放電スイッチ接続信号84による影響が全く生じなくなり、より一層制御を安定化させることができるのである。

#### 【0089】

本発明に係る第7の実施の形態のバッテリーパックの保護回路100の略示的

な回路図を図8に示してある。なお、この第7の実施の形態においても、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0090】

この第7の実施の形態においては、接続部16と過電流電圧検出端子23との間に、抵抗器101が接続、即ち、該抵抗器101を介して外部マイナス端子17と過電流電圧検出端子23とが接続されているのである。

#### 【0091】

また、ダイオード12のアノード側には、過電流遮断状態復帰用スイッチ102が接続されており、該過電流遮断状態復帰用スイッチ102の他端側は、前記抵抗器101と過電流電圧検出端子23との間に接続されている。

#### 【0092】

外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に所定の電圧が印加された場合には、検出器32がその電圧の変化等を検出し、過電流遮断状態復帰用スイッチ接続信号103を前記過電流遮断状態復帰用スイッチ102に出力して、該過電流遮断状態復帰用スイッチ102をON（CLOSE）にして放電を遮断した状態から通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0093】

本発明に係る第8の実施の形態のバッテリーパックの保護回路110の略示的な回路図を図9に示してある。なお、この第8の実施の形態においては、前記第7の実施の形態の検出器32の過電流遮断状態復帰用スイッチ接続信号103をワンショット演算器83を介して過電流遮断状態復帰用スイッチ102に出力させているものであり、その他の回路構成については、前記第1の実施の形態及び第7の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態及び第7の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0094】

この第8の実施の形態においては、検出器32の過電流遮断状態復帰用スイッ

チ接続信号103をワンショット演算器83を介して過電流遮断状態復帰用スイッチ102に出力させているため、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に所定の電圧が印加され、検出器32でその電圧の変化等を検出した場合に、最初の1回のみ過電流遮断状態復帰用スイッチ接続信号103を過電流遮断状態復帰用スイッチ102に出力して、該過電流遮断状態復帰用スイッチ102をON (CLOSE)にして放電を遮断した状態から通常の状態に復帰させるのである。

#### 【0095】

本発明に係る第9の実施の形態のバッテリーパックの保護回路120の略示的な回路図を図10に示してある。なお、この第9の実施の形態においては、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0096】

放電制御スイッチ13として電界効果トランジスタを使用し、該放電制御スイッチ13のソース端子に過電流遮断復帰用スイッチ121のソース端子が接続され、該過電流遮断復帰用スイッチ121のソース端子にダイオード122のアノード側が接続されると共に、前記過電流遮断復帰用スイッチ121のドレン端子に前記ダイオード122のカソード側が接続されている。ここで、ダイオード122は、単独のダイオードまたは前記過電流遮断復帰用スイッチ121である電界効果トランジスタ内部の寄生ダイオードである。

#### 【0097】

過電流遮断復帰用スイッチ121のゲート端子とソース端子とには、抵抗器123が並列に接続され、前記過電流遮断復帰用スイッチ121のゲート端子には、ダイオード125のカソード側が接続されている。ここで、抵抗器123は、ダイオード125から電圧が印加されていない場合に、過電流遮断復帰用スイッチ121のゲート端子とソース端子間の電圧を0(ゼロ)Vに保持する働きを有する。

#### 【0098】

また、過電流遮断復帰用スイッチ121のドレイン端子には、過電流遮断復帰用スイッチ126のドレイン端子が接続されており、該ドレイン端子にダイオード127のカソード側が接続されると共に、前記過電流遮断復帰用スイッチ126のソース端子に前記ダイオード127のアノード側が接続されている。ここで、ダイオード127は、単独のダイオードまたは前記過電流遮断復帰用スイッチ126である電界効果トランジスタ内部の寄生ダイオードである。

#### 【0099】

過電流遮断復帰用スイッチ126のゲート端子とソース端子とには、抵抗器128が並列に接続され、前記過電流遮断復帰用スイッチ126のゲート端子には、ダイオード130のカソード側が接続されている。ここで、抵抗器128は、ダイオード130から電圧が印加されていない場合に、過電流遮断復帰用スイッチ126のゲート端子とソース端子間の電圧を0(ゼロ)Vに保持する働きを有する。

#### 【0100】

ダイオード125のアノード側とダイオード130のアノード側とは接続されると共に、過電流遮断解除スイッチ211の一部である電界効果トランジスタのドレイン端子に接続されている。

#### 【0101】

ここで、ダイオード125、130は、過電流遮断復帰用スイッチ126のゲート端子の電圧が過電流遮断復帰用スイッチ121のゲート端子に印加されないようにするために使用するものである。

#### 【0102】

ダイオード125、130を仮に省略した場合には、過電流遮断状態において、過電流遮断復帰用スイッチ121のNチャネル電界効果トランジスタのゲート端子の電圧が常に約2V以上になり、過電流遮断復帰用スイッチ121がオン状態を維持してしまうことがある。

#### 【0103】

外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に所定の電圧が印加された場合には、その電圧が微分演算器41を介して、最初の一定時間のみ過電流遮断

解除スイッチ211のゲート端子に伝わり、過電流遮断解除スイッチ211のPチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子間の電圧を 約0Vから約-2V以下に切り替え、過電流遮断解除スイッチ211の電界効果トランジスタのソース端子とドレイン端子との間を接続し、外部プラス端子5の電圧がダイオード125のアノード側とダイオード130のアノード側とに印加される。

#### 【0104】

その際、微分演算器41により、最初の一定時間のみ過電流遮断解除スイッチ211がオンになり、ダイオード125・ダイオード130に電圧が印加されることになる。これにより、過電流遮断復帰用スイッチ121と過電流遮断復帰用スイッチ126とをON (CLOSE) にして、電池マイナス端子と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23間の電圧をゼロVに切り替え、制御用IC7が電池マイナス端子と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧約ゼロVを測定し、制御用IC7の状態を過電流遮断状態から通常の状態、即ち、充電及び放電が自由に行える状態に切り替え、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15をオンに切り替え、放電を遮断した状態から通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0105】

本発明に係る第10の実施の形態のバッテリーパックの保護回路140の略示的な回路図を図11に示してある。なお、この第10の実施の形態においても、前記第1の実施の形態と略同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0106】

この第10の実施の形態においては、外部プラス端子5と接続部6との間に、抵抗体11と、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15とを直列に接続し、該放電制御スイッチ13及び充電制御スイッチ15と並列にダイオード12、14が接続されており、該ダイオード12、14の接続される方向は、電流の流れる向きがそれぞれ反対の方向になるように接続されている。ここで、ダイオード12は、単独のダイオードまたは前記放電制御スイッチ13である電界効果

トランジスタ内部の寄生ダイオードである。同様に、ダイオード14は、単独のダイオードまたは前記放電制御スイッチ15である電界効果トランジスタ内部の寄生ダイオードである。

#### 【0107】

また、外部プラス端子5は、接続部131を介して過電流電圧検出端子23に接続されている。

#### 【0108】

このように、放電制御スイッチ13と、充電制御スイッチ15との回路構成は、外部マイナス端子17側に設けるだけでなく、外部プラス端子5側に設けても良いのである。

#### 【0109】

本発明に係る第11の実施の形態のバッテリーパックの保護回路300の略示的な回路図を図12に示してある。なお、この第11の実施の形態においては、前記第5の実施の形態の電流逆流防止器（ダイオード）62を抵抗器212に換えると共に、抵抗器63を削除したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第5の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第5の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0110】

前記第5の実施の形態のバッテリーパックの回路図の図6においては、制御用IC7の放電スイッチ接続信号61がダイオード62を介して放電制御スイッチ13の電界効果トランジスタのゲート端子に接続されているため、ダイオード62のカソードからアノードの方向に電流が流れないと、抵抗器63を削除することができないものであったが、この第11の実施の形態においては、制御用IC7の放電スイッチ接続信号61が抵抗器212を介して放電制御スイッチ13である電界効果トランジスタのゲート端子電圧に接続されているため、前記放電スイッチ接続信号61が約0（ゼロ）Vのとき、前記放電制御スイッチ13のゲート端子電圧を0（ゼロ）Vにできるため、抵抗器63を削除することができるようになる。

### 【0111】

本発明に係る第12の実施の形態のバッテリーパックの保護回路310の略示的な回路図を図13に示してある。なお、この第12の実施の形態においては、前記第11の実施の形態の検出器32を削除したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第11の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第11の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

### 【0112】

この第12の実施の形態において、制御用IC7が過電流遮断状態である場合、スイッチ15は、該過電流遮断状態をオンの状態にする機能を有するものと仮定して説明する。

### 【0113】

外部マイナス端子17と外部プラス端子5間に、例えば、図示していない充電器等が接続されて電圧が印加されたときは、最初の一定時間のみ、外部マイナス端子17の電圧が微分演算器41（コンデンサ）を介して過電流遮断解除スイッチ211のゲート端子に電圧が印加され、該過電流遮断解除スイッチ211のPチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間の電圧が約-2V以下になり、前記過電流遮断解除スイッチ211がオンの状態に切り替わり、外部プラス端子5の電圧が放電制御スイッチ13のゲート端子に印加され、放電制御スイッチ13がオンに切り替わる。

### 【0114】

そのため、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17間が接続されるようになり、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7は通常の状態に復帰する。

### 【0115】

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に電圧が印加されてから、最初の一定時間経過後においては、過電流遮断解除スイッチ211はオフ状態になって、放電スイッチ接続信号61が+2V以上であるため、放電制御スイッチ1

3のオン状態は維持される。

#### 【0116】

本発明に係る第13の実施の形態のバッテリーパックの保護回路320の略示的な回路図を図14に示してある。なお、この第13の実施の形態においては、前記第12の実施の形態に電圧平滑器（コンデンサ）202を追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0117】

この第13の実施の形態においては、微分演算器（コンデンサ）41と抵抗器201とに並列に電圧平滑器（コンデンサ）202を接続させたものである。

#### 【0118】

制御用IC7の過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23と外部マイナス端子17との間には、抵抗器101が接続されており、電圧平滑器（コンデンサ）202は、外部マイナス端子17と外部プラス端子5間に接続されている。

#### 【0119】

ここで、この制御用IC7は、過電流遮断状態である場合、該制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間を約500kΩの抵抗器で接続された状態になるという機能を有するもの（実際の二次電池用の制御用IC7においては、このような機能を有するものが多く存在する。）と仮定して説明する。

#### 【0120】

抵抗器101と電圧平滑器（コンデンサ）202とは、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に接続された異常に低い抵抗値を有する抵抗体、例えば、チエーン等が接続された状態、即ち、ショート状態から開放された状態に切り替わったとき、過電流遮断解除スイッチ211をオン状態に切り替えない働きをする。

#### 【0121】

つまり、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に接続された異常に低い抵抗値を有する抵抗体が接続された状態から開放された状態に切り替わったとき、抵抗器101と電圧平滑器（コンデンサ）202との作用により、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間電圧がゆっくりと上昇すると共に、微分演算器41（コンデンサ）の電圧もゆっくりと上昇するようになり、その後、一定時間経過後においては、微分演算器41（コンデンサ）の電圧は、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間の電圧と略同電圧になる。

#### 【0122】

このため、抵抗器101には非常に小さな電流が流れるようになり、抵抗器101の両端の電圧は約0Vを維持し、過電流遮断解除スイッチ211の一部であるPチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間の電圧は約0Vを維持するようになり、過電流遮断解除スイッチ211がオンの状態に切り替わらないようにできるのである。

#### 【0123】

従って、例えば、電圧平滑器（コンデンサ）202を接続させない場合について検討すると、バッテリーパック外部端子に異常に低い抵抗値を有する抵抗体が断続的に繰り返し接続された場合には、放電制御スイッチ13は前記抵抗体が離れた瞬間、微分演算器41と抵抗器101とに大きな電流が流れるため、抵抗器101の両端に大きな電圧が発生して過電流遮断解除スイッチ211が接続状態に切り替わり、過電流遮断解除スイッチ211の開放状態を保持することができないのである。

#### 【0124】

つまり、例えば、バッテリーパック外部端子に金属チェーンが断続的に接続された場合、バッテリーパックは放電を繰り返してしまうため、前記金属チェーンが異常に発熱してしまうのである。

#### 【0125】

ここで、抵抗器101の抵抗値は、約1kΩ～200kΩであることが好ましく、電圧平滑器（コンデンサ）202の静電容量値は、約0.22μF～約100μFであることが好ましい。

## 【0126】

また、抵抗器201の抵抗値は、約10kΩ～2MΩであることが好ましく、微分演算器（コンデンサ）41の静電容量値は、約0.002μF～約10μFであることが好ましい。

## 【0127】

この場合、実験を行った結果、抵抗器101の抵抗値（以下、R101と示す）と電圧平滑器（コンデンサ）202の静電容量値（以下、C202と示す）とを掛けた値（時定数A）が、抵抗器201の抵抗値（以下、R201と示す）と微分演算器（コンデンサ）41の静電容量値（以下、C41と示す）と定数0.3とを掛けた値（時定数B）以上であることが好ましいことが解った。即ち、式1に示す式が成り立つことが好ましいのである。

## 【0128】

## 【式1】

$$R_{101} \times C_{202} \geq R_{201} \times C_{41} \times 0.3$$

## 【0129】

また、過電流遮断状態において制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間を接続する制御用IC7の内部の抵抗器（図29の抵抗器21に相当する）の抵抗値（以下、R21と示す）の値が大きい場合、該抵抗器21の抵抗値R21を考慮することが好ましく、この場合、抵抗器101の抵抗値R101と抵抗器21の抵抗値R21とを足した値に、電圧平滑器（コンデンサ）202の静電容量値C202を掛けた値（時定数A）が、抵抗器201の抵抗値R201と微分演算器（コンデンサ）41の静電容量値C41と定数0.8とを掛けた値（時定数B）以上であることが好ましいことが解った。即ち、式2に示す式が成り立つことが好ましいのである。

## 【0130】

## 【式2】

$$(R_{101} + R_{21}) \times C_{202} \geq R_{201} \times C_{41} \times 0.8$$

## 【0131】

本発明に係る第14の実施の形態のバッテリーパックの保護回路330の略示

的な回路図を図15に示してある。なお、この第14の実施の形態においては、前記第12の実施の形態に過電流遮断解除スイッチ221と抵抗器222とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0132】

この第14の実施の形態においては、過電流遮断解除スイッチ211と同様に、微分演算器41と抵抗器201との間に、過電流遮断解除スイッチ221が接続されている。

#### 【0133】

この過電流遮断解除スイッチ221についても、過電流遮断解除スイッチ211と同様に、例えば、電界効果トランジスタのソース端子とダイオードのカソードとを接続すると共に、電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとを接続するという回路構成等を用いることができる。

#### 【0134】

図15に示してあるように、過電流遮断解除スイッチ221の一部である電界効果トランジスタのゲート端子は、前記微分演算器41と抵抗器201との間に接続されており、前記電界効果トランジスタのソース端子とダイオードのカソードとが外部プラス端子5に接続され、該電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが充電スイッチ信号接続部223を介して、充電制御スイッチ15に接続されている。

#### 【0135】

つまり、過電流遮断解除スイッチ211、221は、それぞれの電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとの接続が異なる以外は、同じように接続されているのである。

#### 【0136】

また、充電スイッチ信号接続部223は、抵抗器222を介して制御用IC7の充電制御端子261に接続されている。

**【0137】**

ここで、この制御用IC7は、過電流遮断状態である場合、充電制御端子261の電圧を約0（ゼロ）Vに維持する機能を有するもの（実際の二次電池用の制御用IC7においては、このような機能を有するものがある。）と仮定して説明する。

**【0138】**

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に、例えば、充電器等が接続されて電圧が印加されたときは、最初の一定時間のみ、外部マイナス端子17の電圧が微分演算器41（コンデンサ）を介して、過電流遮断解除スイッチ211、221のゲート電圧に印加され、過電流遮断解除スイッチ211、221のPチャネル電界効果トランジスタのソース端子とゲート端子との間の電圧が、約-2V以下になり、過電流遮断解除スイッチ211、221がオンに切り替わるため、外部プラス端子5に印加された電圧が放電制御スイッチ13のゲート端子と、充電制御スイッチ15のゲート端子とに印加され、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15とがオンに切り替わる。

**【0139】**

これにより、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17との間が接続されるようになり、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7は通常の状態に復帰することができる。

**【0140】**

本発明に係る第15の実施の形態のバッテリーパックの保護回路340の略示的な回路図を図16に示してある。なお、この第15の実施の形態においては、前記第14の実施の形態に抵抗器203を追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第14の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第14の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0141】**

この第15の実施の形態においては、過電流遮断解除スイッチ211、221

と抵抗器201とが、抵抗器203を介して外部プラス端子5に接続されているものである。

#### 【0142】

このように、過電流遮断解除スイッチ211、221と外部プラス端子5との間に、抵抗器203を接続させることにより、該外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に、例えば、偶発的な静電気等が印加された場合であっても、前記過電流遮断解除スイッチ211、221を該静電気等の印加による部品破壊から保護することができるのである。

#### 【0143】

本発明に係る第16の実施の形態のバッテリーパックの保護回路350の略示的な回路図を図17に示してある。なお、この第16の実施の形態においては、前記第13の実施の形態と第15の実施の形態とを組み合わせた回路構成であり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0144】

この第16の実施の形態においては、抵抗器101と電圧平滑器（コンデンサ）202とは、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に接続された異常に低い抵抗値を有する抵抗体、例えば、チェーン等が接続された状態（ショート状態）から開放された状態に切り替わったとき、過電流遮断解除スイッチ211、221をオン状態に切り替えないように動作する。

#### 【0145】

つまり、前述した第13の実施の形態と第15の実施の形態との回路動作を得ることができるため、例えば、実際の製品とする場合において、最適な回路構成の一つなのである。

#### 【0146】

要するに、本発明のバッテリーパックにおいては、これら実施の形態のいくつかを適宜組み合わせた回路構成にしても良いのである。

#### 【0147】

本発明に係る第17の実施の形態のバッテリーパックの保護回路360の略示的な回路図を図18に示してある。なお、この第17の実施の形態においては、前記第16の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ221を削除し、ダイオード215、225を追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0148】

この第17の実施の形態においては、過電流遮断解除スイッチ211であるPチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが、ダイオード215、225のアノードに接続され、該ダイオード215のカソードは、放電スイッチ信号接続部72に接続され、前記ダイオード225のカソードは、充電スイッチ信号接続部223に接続されている。

#### 【0149】

即ち、過電流遮断解除スイッチ211がダイオード215を介して放電スイッチ信号接続部72に接続されると共に、ダイオード225を介して充電スイッチ信号接続部223に接続されているのである。

#### 【0150】

ここで、ダイオード215、225は、充電制御スイッチ15のゲート端子の電圧が放電制御スイッチ13のゲート端子に印加されないようにするために使用するものである。

#### 【0151】

このため、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に電圧が印加されたときは、最初の一定時間のみ、過電流遮断解除スイッチ211がオンに切り替わり、外部プラス端子5の電圧がダイオード215を介して放電制御スイッチ13のゲート端子に印加され、放電制御スイッチ13がオンに切り替わると共に、ダイオード225を介して充電制御スイッチ15のゲート端子に印加され、充電制御スイッチ15がオンに切り替わる。

#### 【0152】

これにより、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17との間が接続され、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになって、制御用IC7は通常の状態に復帰することができるのである。

#### 【0153】

本発明に係る第18の実施の形態のバッテリーパックの保護回路370の略示的な回路図を図19に示してある。なお、この第18の実施の形態においては、前記第16の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ221と抵抗器212、222とを削除し、放電制御スイッチ91とダイオード92と抵抗器94とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0154】

この第18の実施の形態においては、過電流遮断解除スイッチ211であるPチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが、放電制御スイッチ91のゲート端子と抵抗器94とに接続され、該抵抗器94の他端側は、前記放電制御スイッチ91のソース端子とダイオード92のアノードと抵抗体11と放電制御スイッチ13のソース端子とダイオード12のアノードとに接続されている。

#### 【0155】

また、ダイオード92のカソードは、放電制御スイッチ91のドレイン端子と放電制御スイッチ13のドレイン端子とダイオード12のカソードと充電制御スイッチ15のドレイン端子とダイオード14のカソードとに接続されている。

#### 【0156】

ここで、制御用IC7は、過電流遮断状態である場合、充電制御スイッチ15をオン状態に保持する機能を有するものと仮定して説明する。

#### 【0157】

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に、例えば、充電器等が接続

されて電圧が印加された場合は、最初の一定時間のみ、過電流遮断解除スイッチ211がオンに切り替わるため、外部プラス端子5の電圧が放電制御スイッチ91のゲート端子に印加され、放電制御スイッチ91がオンに切り替わる。

#### 【0158】

これにより、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17との間が接続されることになり、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7は通常の状態に復帰することができる。

#### 【0159】

また、抵抗器94は、過電流遮断解除スイッチ211がオフ状態のとき、放電制御スイッチ91のゲート端子電圧を0（ゼロ）Vに維持する作用を有する。

#### 【0160】

本発明に係る第19の実施の形態のバッテリーパックの保護回路380の略示的な回路図を図20に示してある。なお、この第19の実施の形態においては、前記第9の実施の形態のダイオード125、130を削除し、過電流遮断解除スイッチ221と抵抗器212とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第9の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第9の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0161】

この第19の実施の形態においては、過電流遮断解除スイッチ211であるPチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが、過電流遮断復帰用スイッチ121のゲート端子と抵抗器123とに接続され、過電流遮断解除スイッチ221であるPチャネル電界効果トランジスタのドレイン端子とダイオードのアノードとが、過電流遮断復帰用スイッチ126のゲート端子と抵抗器128とに接続されている。

#### 【0162】

また、制御用IC7から放電スイッチ接続信号61が、抵抗器212を介して放電制御スイッチ13のゲート端子に入力されている。

**【0163】**

このような回路構成にすることにより、制御用IC7が過電流遮断状態である場合に、充電制御スイッチ15をオフ状態に維持する機能を有する場合であっても、過電流遮断を復帰させることができるようになる。

**【0164】**

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に、例えば、充電器等が接続されて電圧が印加されたときは、最初の一定時間のみ、過電流遮断解除スイッチ211、221がオンに切り替わり、外部プラス端子5の電圧が過電流遮断復帰用スイッチ121、126のゲート端子に印加され、該過電流遮断復帰用スイッチ121、126がオンに切り替わる。

**【0165】**

これにより、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17との間が接続されるようになり、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7を通常の状態に復帰させることができる。

**【0166】**

本発明に係る第20の実施の形態のバッテリーパックの保護回路390の略示的な回路図を図21に示してある。なお、この第20の実施の形態においては、前記第12の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ211と抵抗器201とを削除し、過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）207と抵抗器205とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0167】**

この第21の実施の形態においては、外部マイナス端子17が直列に接続された微分演算器41と抵抗器205とを介して過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）207のベース端子に接続されている。この過電流遮断解除スイッチ207としては、例えば、PNP接合のトランジスタ等を使用することができる。

**【0168】**

また、過電流遮断解除スイッチ207のエミッタ端子は、外部プラス端子5に接続されており、該過電流遮断解除スイッチ207のコレクタ端子は、放電スイッチ信号接続部72を介して放電制御スイッチ13（電界効果トランジスタ）のゲート端子と抵抗器212とに接続されたものである。

**【0169】**

本発明に係る第21の実施の形態のバッテリーパックの保護回路400の略示的な回路図を図22に示してある。なお、この第21の実施の形態においては、前記第20の実施の形態に抵抗器201と電圧平滑器（コンデンサ）202とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第20の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第20の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

**【0170】**

この第21の実施の形態においては、電圧平滑器（コンデンサ）202を外部マイナス端子17に接続し、その他端側を抵抗器201と過電流遮断解除スイッチ207のエミッタ端子に接続させており、該抵抗器201は、微分演算器41と抵抗器205とに接続されている。

**【0171】**

このように、抵抗器201と電圧平滑器（コンデンサ）202とを追加したことにより、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に接続された異常に低い抵抗値を有する抵抗体、例えば、金属線またはチェーン等が接続された状態（ショート状態）から開放された状態に切り替わったとき、過電流遮断解除スイッチ207をオン状態に切り替えないようにできる。

**【0172】**

本発明に係る第22の実施の形態のバッテリーパックの保護回路410の略示的な回路図を図23に示してある。なお、この第22の実施の形態においては、前記第16の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ211、221の換わりに、過電流遮断解除スイッチ207、208にしたものであり、その他の構成につい

ては、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第16の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0173】

この第22の実施の形態においては、外部プラス端子5が抵抗器203を介して過電流遮断解除スイッチ207、208のエミッタ端子と抵抗器201と電圧平滑器（コンデンサ）202とに接続されている。

#### 【0174】

過電流遮断解除スイッチ207、208のベース端子は抵抗器205に接続されており、該過電流遮断解除スイッチ207のコレクタ端子は、放電スイッチ信号接続部72を介して放電制御スイッチ13（電界効果トランジスタ）のゲート端子と抵抗器212とに接続され、前記過電流遮断解除スイッチ208のコレクタ端子は、充電スイッチ信号接続部223を介して充電制御スイッチ15（電界効果トランジスタ）のゲート端子と抵抗器222とに接続されたものである。

#### 【0175】

本発明に係る第23の実施の形態のバッテリーパックの保護回路420の略示的な回路図を図24に示してある。なお、この第23の実施の形態においては、前記第12の実施の形態における外部プラス端子5と外部マイナス端子17との接続を入れ替えたものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0176】

この第23の実施の形態においては、第12の実施の形態のバッテリーパックの回路図の図13と比較して、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15とが外部プラス端子5側に接続されている。

#### 【0177】

過電流遮断解除スイッチ（電界効果トランジスタ）211は、Nチャネル電界効果トランジスタである。放電制御スイッチ12は、Pチャネル電界効果トランジスタである。過電流遮断解除スイッチ（電界効果トランジスタ）211のソ

ス端子は、外部マイナス端子17に接続されている。過電流遮断解除スイッチ（電界効果トランジスタ）211のドレイン端子は、放電制御スイッチ12のゲート端子に接続されている。

#### 【0178】

本発明に係る第24の実施の形態のバッテリーパックの保護回路430の略示的な回路図を図25に示してある。なお、この第24の実施の形態においては、前記第23の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ（電界効果トランジスタ）211を過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）208に換えたものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0179】

この第24の実施の形態においては、前記第23の実施の形態のバッテリーパックの回路図の図28と比較して、過電流遮断解除スイッチ（電界効果トランジスタ）211の換わりに過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）208が配置されている。

#### 【0180】

過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）208は、NPN接合のトランジスタである。過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）208のエミッタ端子に、外部マイナス端子17が接続され、過電流遮断解除スイッチ（トランジスタ）208のベース端子に抵抗器205と微分演算器（コンデンサ）41が直列に接続されている。

#### 【0181】

また、微分演算器（コンデンサ）41は外部プラス端子5に接続されており、過電流遮断解除（トランジスタ）スイッチ208のコレクタ端子に放電制御スイッチ13（電界効果トランジスタ）のゲート端子が接続されている。

#### 【0182】

本発明に係る第25の実施の形態のバッテリーパックの保護回路440の略示的な回路図を図26に示してある。なお、この第25の実施の形態においては、

前記第12の実施の形態の過電流遮断解除スイッチ211と抵抗器201と微分演算器41とを削除し、インダクタ251とコンデンサA252とコンデンサB254とコンデンサ258とダイオード255とを追加したものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第12の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0183】

この第26の実施の形態においては、インダクタ251を外部プラス端子5に接続し、その他端側を接続部253を介してコンデンサA252とコンデンサB254とに接続させ、該コンデンサA252の他端側は、外部マイナス端子17に接続されている。

#### 【0184】

また、コンデンサB254の他端側には、ダイオード255のアノード側が接続されており、該ダイオード255のカソード側は、放電スイッチ信号接続部72を介して抵抗器212とコンデンサ258と放電制御スイッチ13のゲート端子に接続され、該コンデンサ258の他端側は、該放電制御スイッチ13のソース端子とダイオード12のアノードと抵抗体11とに接続されている。

#### 【0185】

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に電圧が印加された場合は、最初の一定時間のみ、コンデンサA252とインダクタ251とに電流が流れるが、コンデンサA252の電圧が上昇し、該コンデンサA252の電圧が外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間の電圧に近くなると、コンデンサA252により電流が遮断される。

#### 【0186】

これにより、インダクタ251に約2V以上の電圧が発生し、外部マイナス端子17と接続部253との間の電圧が約6V以上になり、放電制御スイッチ13のソース端子とゲート端子間電圧が約2V以上になって、放電制御スイッチ13がオンに切り替わる。

#### 【0187】

これにより、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17との間が接続され、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7を通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0188】

ここで、インダクタ251は、約1mH～50mHであることが好ましく、コンデンサ252とコンデンサ254は、約1uF～1000uFであることが好ましい。

#### 【0189】

また、コンデンサ258は、約0.001uF～10uFであることが好ましく、抵抗器212は、10KΩ～500KΩが好ましい。

#### 【0190】

本発明に係る第26の実施の形態のバッテリーパックの保護回路450の略示的な回路図を図27に示してある。なお、この第26の実施の形態においては、前記第25の実施の形態における外部プラス端子5と外部マイナス端子17との接続を入れ替えたものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態及び第25の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態及び第25の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0191】

この第26の実施の形態においては、第25の実施の形態のバッテリーパックの回路図の図26と比較して、放電制御スイッチ（電界効果トランジスタ）13が電池プラス端子側に配置されている。それに伴い、過電流遮断解除のための回路部分も異なる。

#### 【0192】

インダクタ251とコンデンサA252を直列接続し、コンデンサA252を外部プラス端子5に接続し、インダクタ251を外部マイナス端子17に接続し、インダクタ251とコンデンサA252の接続部253をコンデンサB254に接続し、コンデンサB254とダイオード255を直列接続し、コンデンサB

254をダイオード255のカソードに接続し、ダイオード255のアノードを放電制御スイッチ13のスイッチ制御用端子に接続する。

#### 【0193】

外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に電圧が印加された場合は、最初の一定時間のみ、コンデンサA252とインダクタ251とに電流が流れ、コンデンサA252の電圧が上昇し、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間の電圧に近くなると、コンデンサA252により電流が遮断され、インダクタ251に約2V以上の電圧が発生し、外部マイナス端子と接続部253との間の電圧が約-2V以下になり、その電圧がコンデンサB254とダイオード255を介して、放電制御スイッチ13のソース端子とゲート端子間電圧が約-2V以下になり、放電制御スイッチ13がオンに切り替わる。

#### 【0194】

これにより、電池プラス端子3と外部プラス端子5との間が接続されるようになり、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）23との間の電圧が約0（ゼロ）Vになり、制御用IC7を通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0195】

本発明に係る第27の実施の形態のバッテリーパックの保護回路460の略示的な回路図を図28に示してある。なお、この第27の実施の形態においては、前記第17の実施の形態と第25の実施の形態とを組み合わせたものであり、その他の構成については、前記第1の実施の形態、第17の実施の形態及び第25の実施の形態と同一であるため、前記第1の実施の形態、第17の実施の形態及び第25の実施の形態と同一のものについては、同一の符号を付して説明し、説明が重複するため、その詳細な説明は省略する。

#### 【0196】

この第27の実施の形態においては、インダクタ251とコンデンサA252との接続部253にコンデンサB254、256が接続されており、該コンデンサB256の他端側は、ダイオード257のアノードに接続され、該ダイオード257のカソードは、充電スイッチ信号接続部223を介して充電制御スイッチ

15のゲート端子と抵抗器222とコンデンサ259とに接続され、該コンデンサ259の他端側は、外部マイナス端子17に接続されている。

#### 【0197】

この第27の実施の形態においては、外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に、例えば、充電器等を接続した場合に、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15とが、一定の時間オン状態になるように動作する。

#### 【0198】

この回路は、制御用IC7が、過電流遮断状態において、充電制御端子261の電圧を約0(ゼロ)Vに維持する機能を有する場合に対して有効であり、外部マイナス端子17と外部プラス端子5との間に電圧が印加されたとき、最初の一定時間のみ、放電制御スイッチ13と充電制御スイッチ15とがオンに切り替わり、電池マイナス端子4と外部マイナス端子17間に接続され、制御用IC7の負極側電源端子10と過電流電圧検出端子(または電圧供給端子)23との間の電圧が約0(ゼロ)Vになり、制御用IC7を通常の状態に復帰させることができる。

#### 【0199】

要するに、本発明に係る実施の形態で示したいずれかの具体例またはその組み合わせを用いることにより、バッテリーパックの外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間をショート等させた場合に放電を遮断し、該ショート等が解除されたとしても、前記外部プラス端子5と外部マイナス端子17との間に、充電器等の所要の電圧が接続(印加)されるまでは、前記放電を遮断を維持し続けることができる所以である。

#### 【0200】

なお、前記実施の形態においては、いずれも電池セル1が1個の場合について説明したが、2個以上の電池セル1をシリアルまたはパラレルに接続させても良い。

#### 【0201】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の第1の発明に係るバッテリーパックは、少なく

とも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断する遮断維持手段を設け、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されることにより前記遮断維持手段の遮断を解除する解除手段を設けたことにより、バッテリーパックの外部端子に、ショート状態と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、最初のショート状態で放電の遮断が維持されるので、該バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすることができ、安全性を向上させることができるために、その機械的な構造を簡単にしても安全にできるという優れた効果を奏する。

### 【0202】

また、本発明の第2の発明に係るバッテリーパックにおいても、少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、前記保護回路には、電池セル正極端子と外部マイナス端子との間に接続された $1 k\Omega$ 以上の抵抗ブロックからなる遮断維持手段を配設し、外部プラス端子と前記外部マイナス端子との間に電圧の検出器を配設し、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電を遮断させると共に、前記遮断維持手段により放電の遮断を維持し続け、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されたことを前記検出器で検出し、前記遮断維持手段による放電の遮断を解除して放電を復帰させる構成にしたことにより、バッテリーパックの外部端子に、ショート状態と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、最初のショート状態で放電の遮断が維持されるので、チーンショート等が生じた場合であっても、前記バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすることができ、安全性を向上させることができるために、その機械的な構造を簡単にしても安全にできるという優れた効果を奏する。

### 【図面の簡単な説明】

### 【図1】

本発明の第 1 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 2】

(a) 同バッテリーパックを略示的に示した底面図であり、(b) その正面図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 5】

本発明の第 4 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 6】

本発明の第 5 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 7】

本発明の第 6 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 8】

本発明の第 7 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 9】

本発明の第 8 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図 10】

本発明の第 9 の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図11】**

本発明の第10の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図12】**

本発明の第11の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図13】**

本発明の第12の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図14】**

本発明の第13の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図15】**

本発明の第14の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図16】**

本発明の第15の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図17】**

本発明の第16の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図18】**

本発明の第17の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図19】**

本発明の第18の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

**【図20】**

本発明の第19の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示

した回路図である。

【図21】

本発明の第20の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図22】

本発明の第21の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図23】

本発明の第22の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図24】

本発明の第23の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図25】

本発明の第24の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図26】

本発明の第25の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図27】

本発明の第26の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図28】

本発明の第27の実施の形態に係るバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図29】

従来例であるバッテリーパックの保護回路を略示的に示した回路図である。

【図30】

従来例であるバッテリーパックの外部端子間に鉄製の喜平型のチェーンを接続

させた試験による放電電流の大きさ（電流）と、外部プラス端子の表面温度（正極端子温度）と、外部マイナス端子の表面温度（負極端子温度）と、バッテリーパックの表面温度（セル表面温度）の変化を示した図である。

【図31】

従来例であるバッテリーパックの図14の試験前と試験後における放電容量の変化を測定した放電特性図である。

【符号の説明】

- 1 電池セル
- 2、30、40、50、60、70、80、100、110、120、140、300、310、320、330、340、350、360、370、380、390、400、410、420、430、440、450、460 バッテリーパックの保護回路
- 3 電池セル正極端子；4 電池セル負極端子
- 5、5a 外部プラス端子；6、9、16 接続部
- 7 制御用IC；8 正極側電源端子；10 負極側電源端子
- 11 抵抗体；12、14 ダイオード；13 放電制御スイッチ
- 15 充電制御スイッチ；17、17a 外部マイナス端子
- 18、19 電圧検出器；20 演算器；21 抵抗器
- 22 スイッチ；23 過電流電圧検出端子（または電圧供給端子）
- 24 充電制御信号；25 放電制御信号；31 抵抗ブロック
- 32 検出器；33 過電流遮断解除信号の入力端子
- 35 バッテリーパック；41 微分演算器；51 演算器
- 52、53、61、64、71、84 放電スイッチ接続信号
- 54 演算した信号；62 電流逆流防止器
- 63、94、101、123、128、201、212、222 抵抗器
- 72 放電スイッチ信号接続部；81、91 放電制御スイッチ
- 82、92、122、125、127、130、215、225 ダイオード
- 83 ワンショット演算器；102 過電流遮断状態復帰用スイッチ
- 103 過電流遮断状態復帰用スイッチ接続信号

121、126 過電流遮断復帰用スイッチ

131、253 接続部 ; 202 電圧平滑器（コンデンサ）

207、208、211、221 過電流遮断解除スイッチ

223 充電スイッチ信号接続部 ; 251 インダクタ

252 コンデンサA ; 254、256 コンデンサB

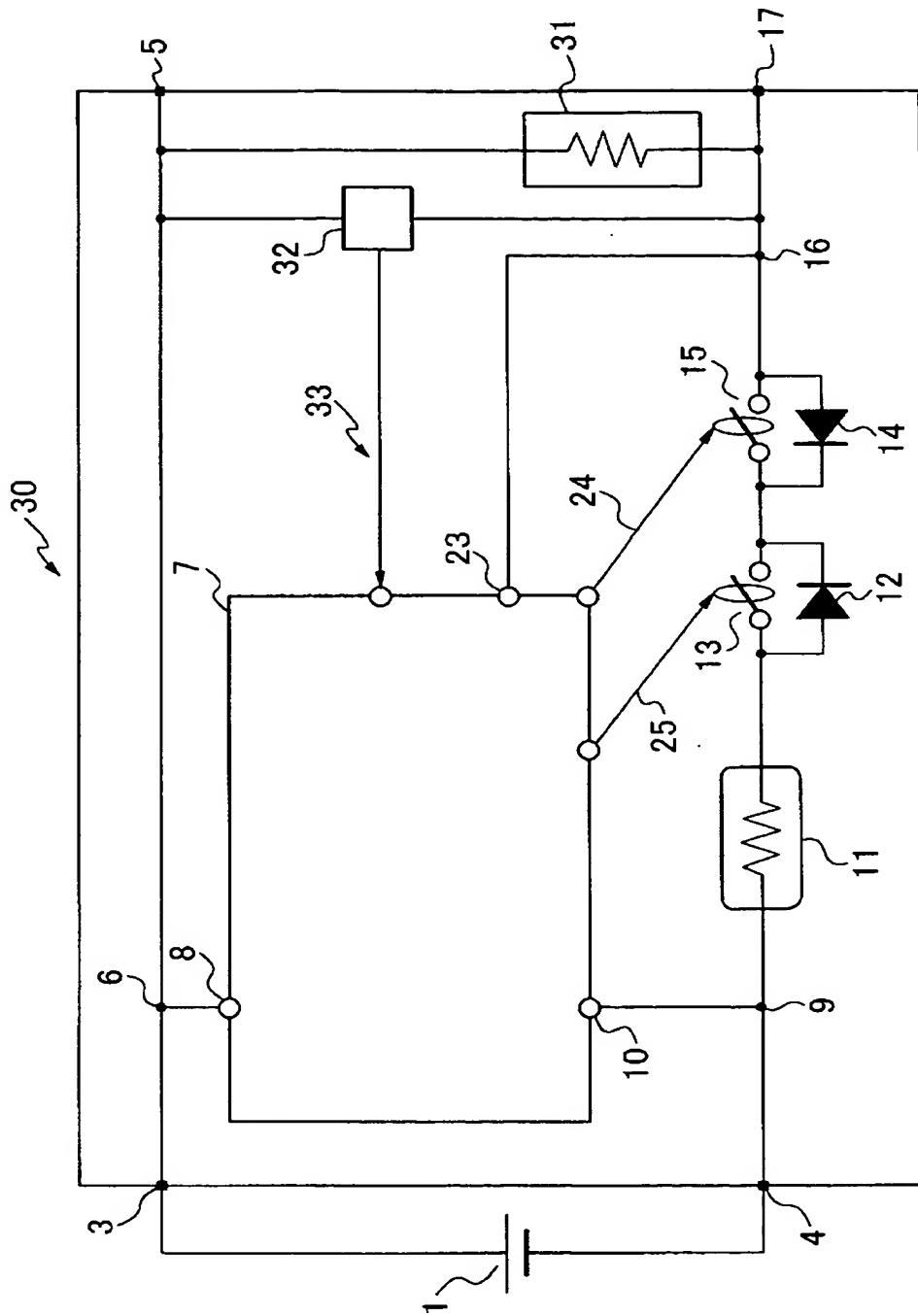
255、257 ダイオード ; 258、259 コンデンサ

261 充電制御端子

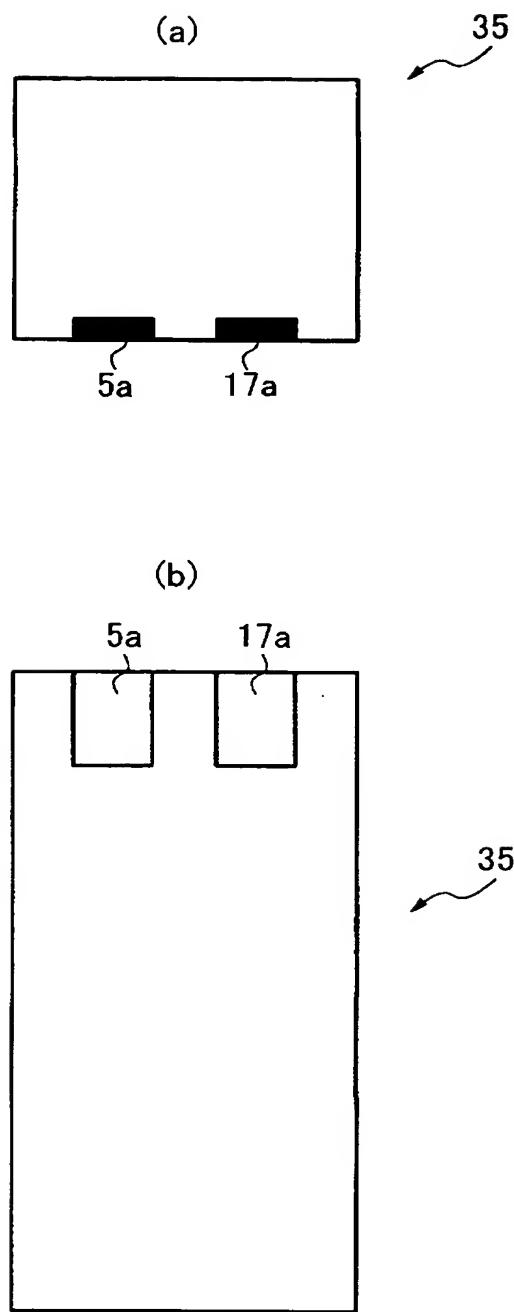
【書類名】

図面

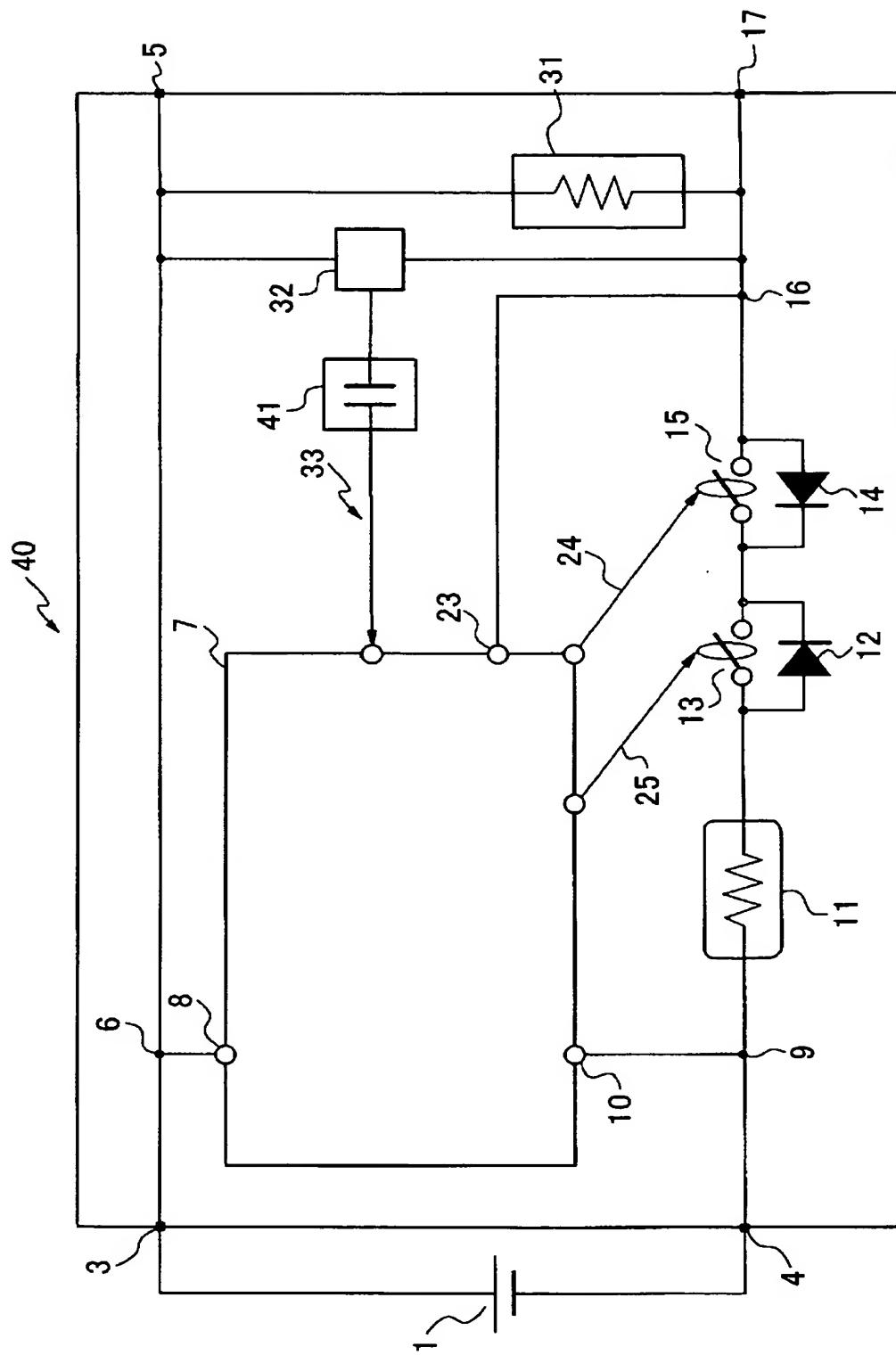
【図 1】



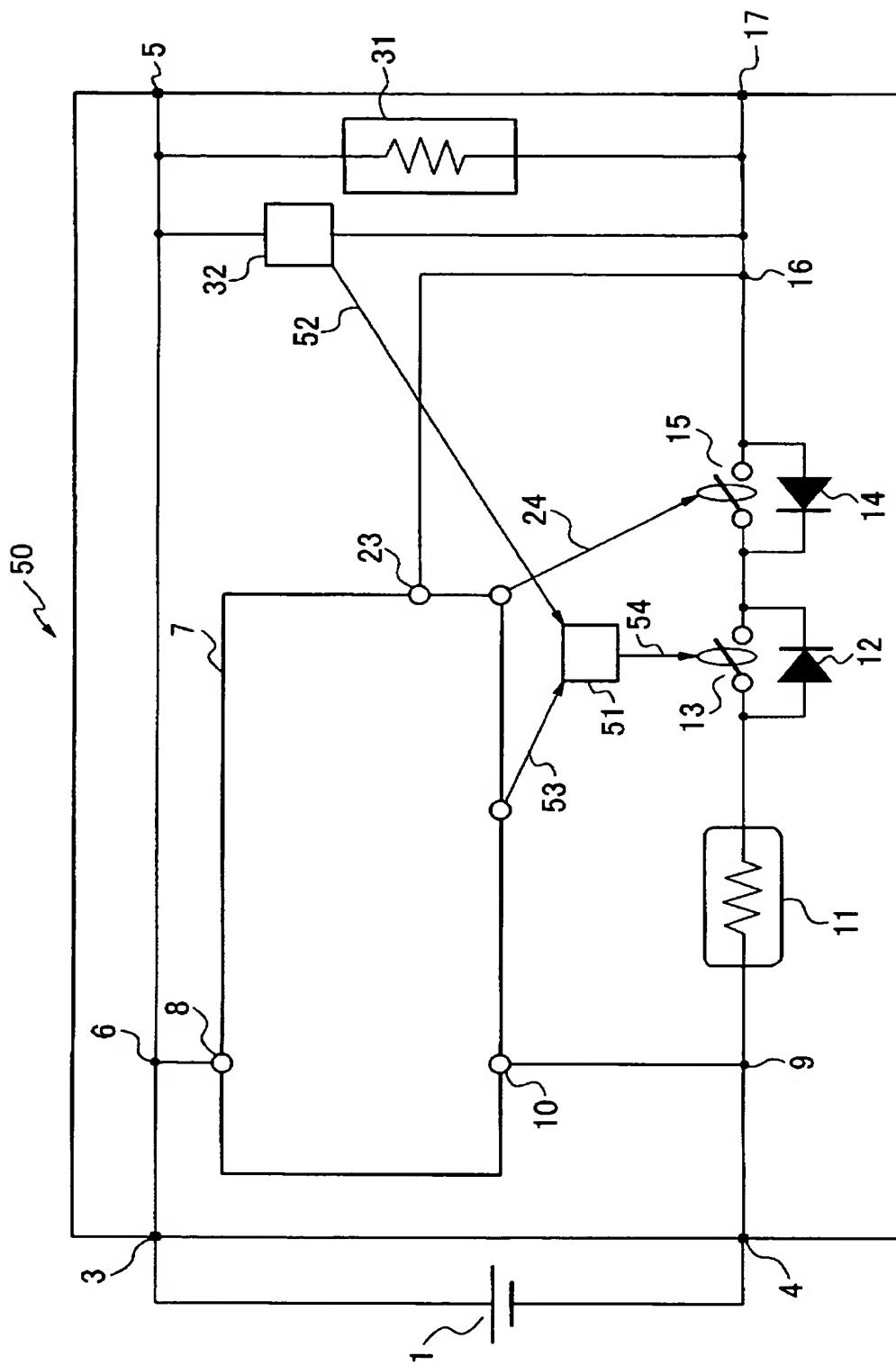
【図2】



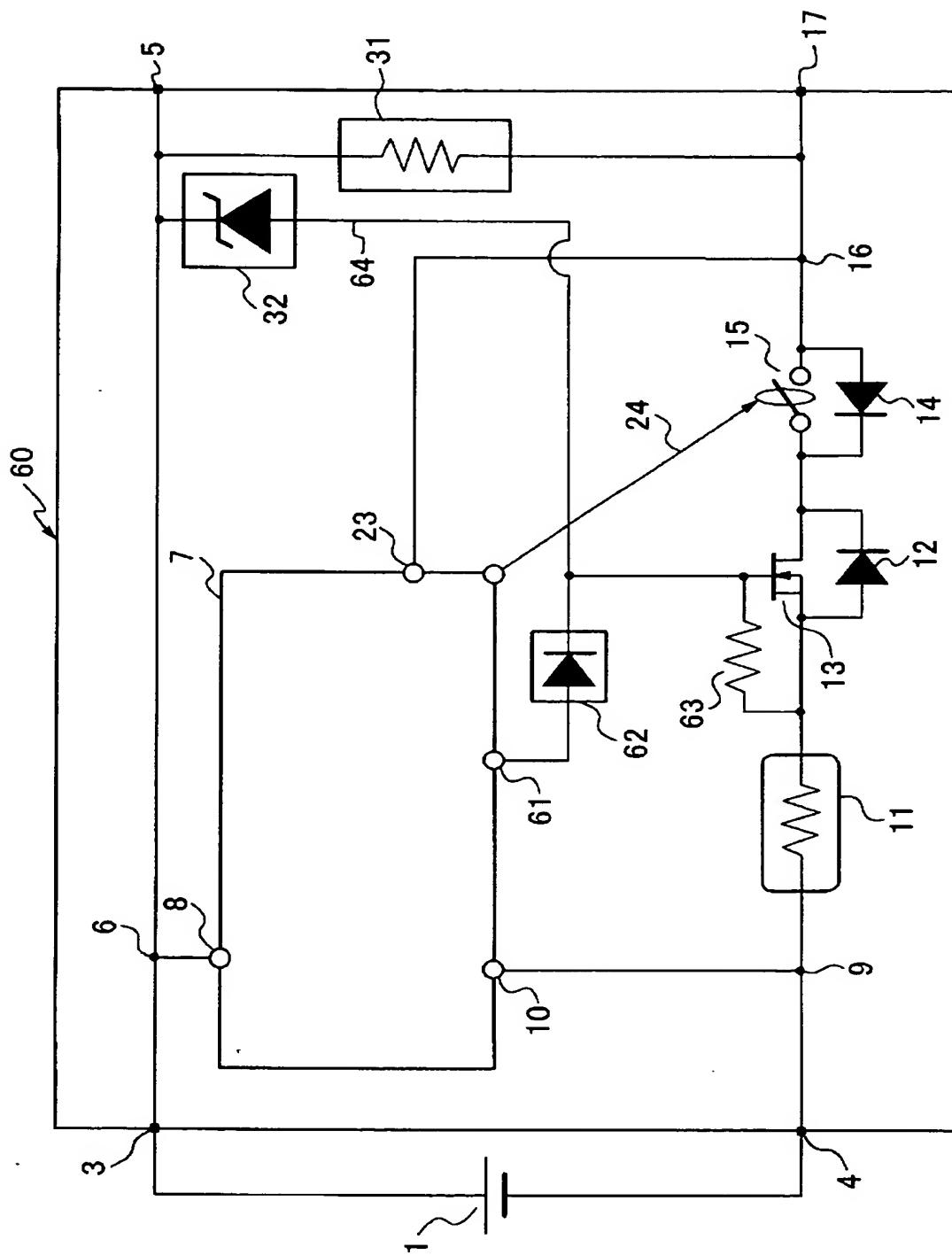
【図3】



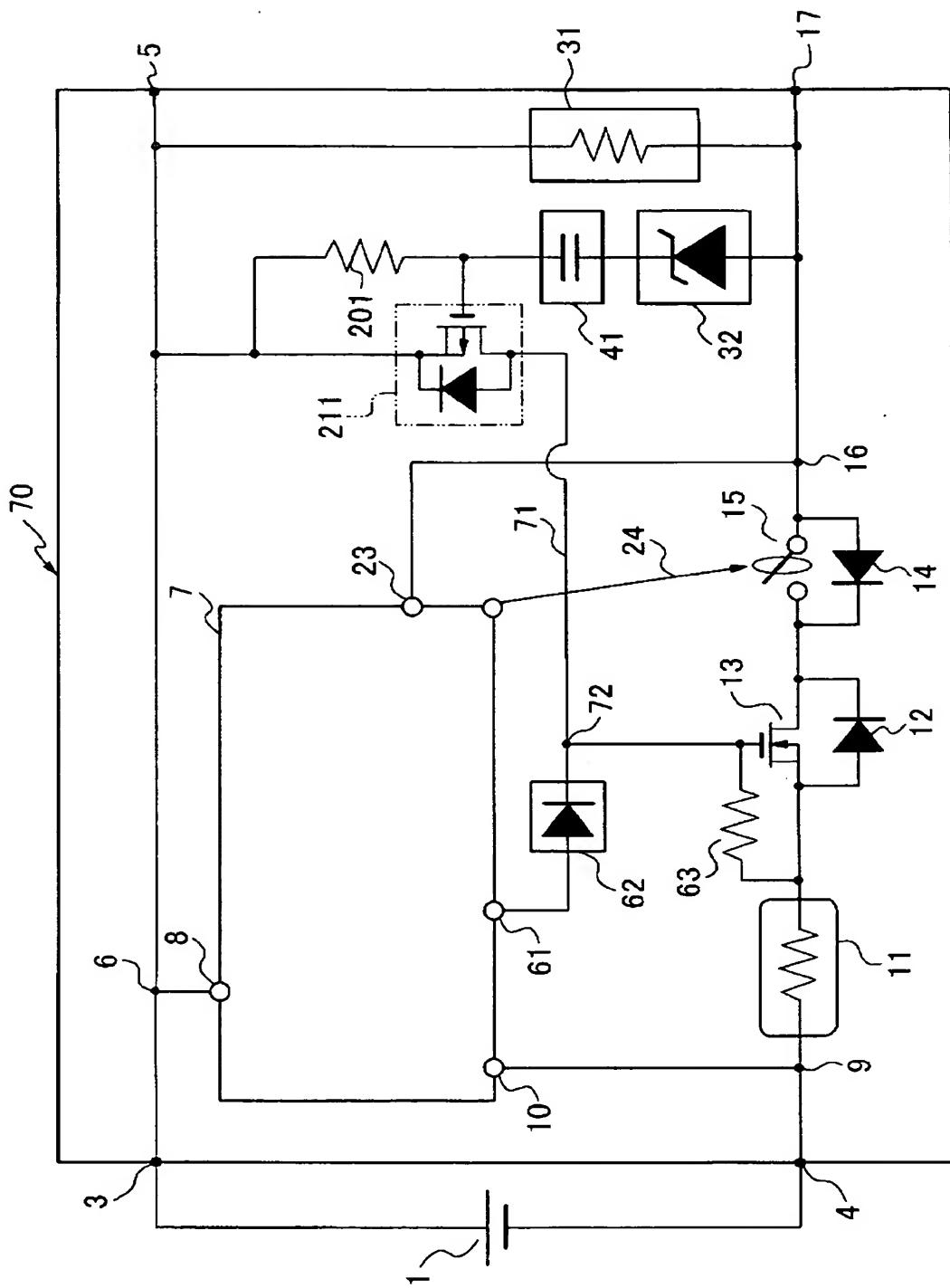
【図4】



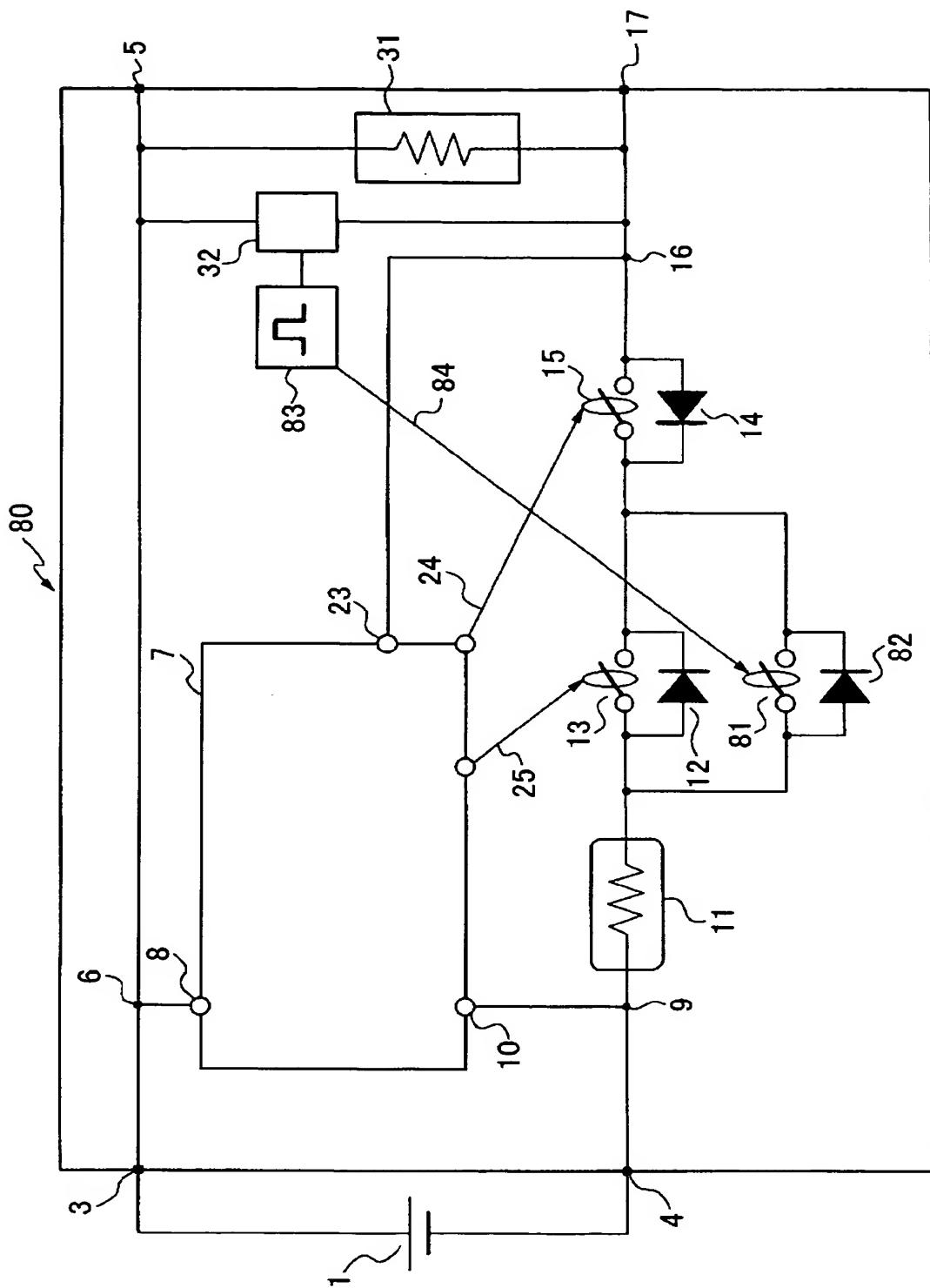
【図 5】



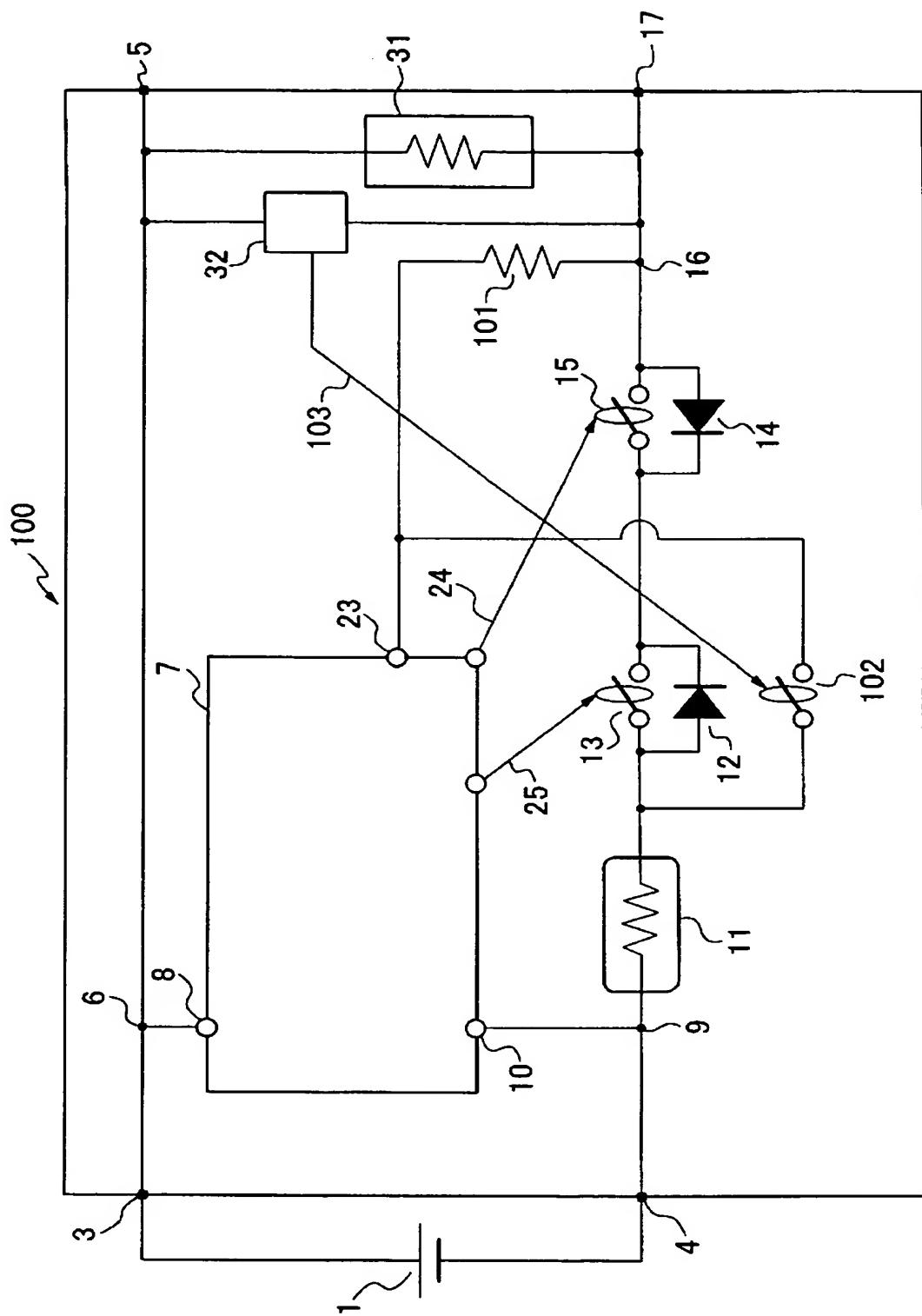
【図6】



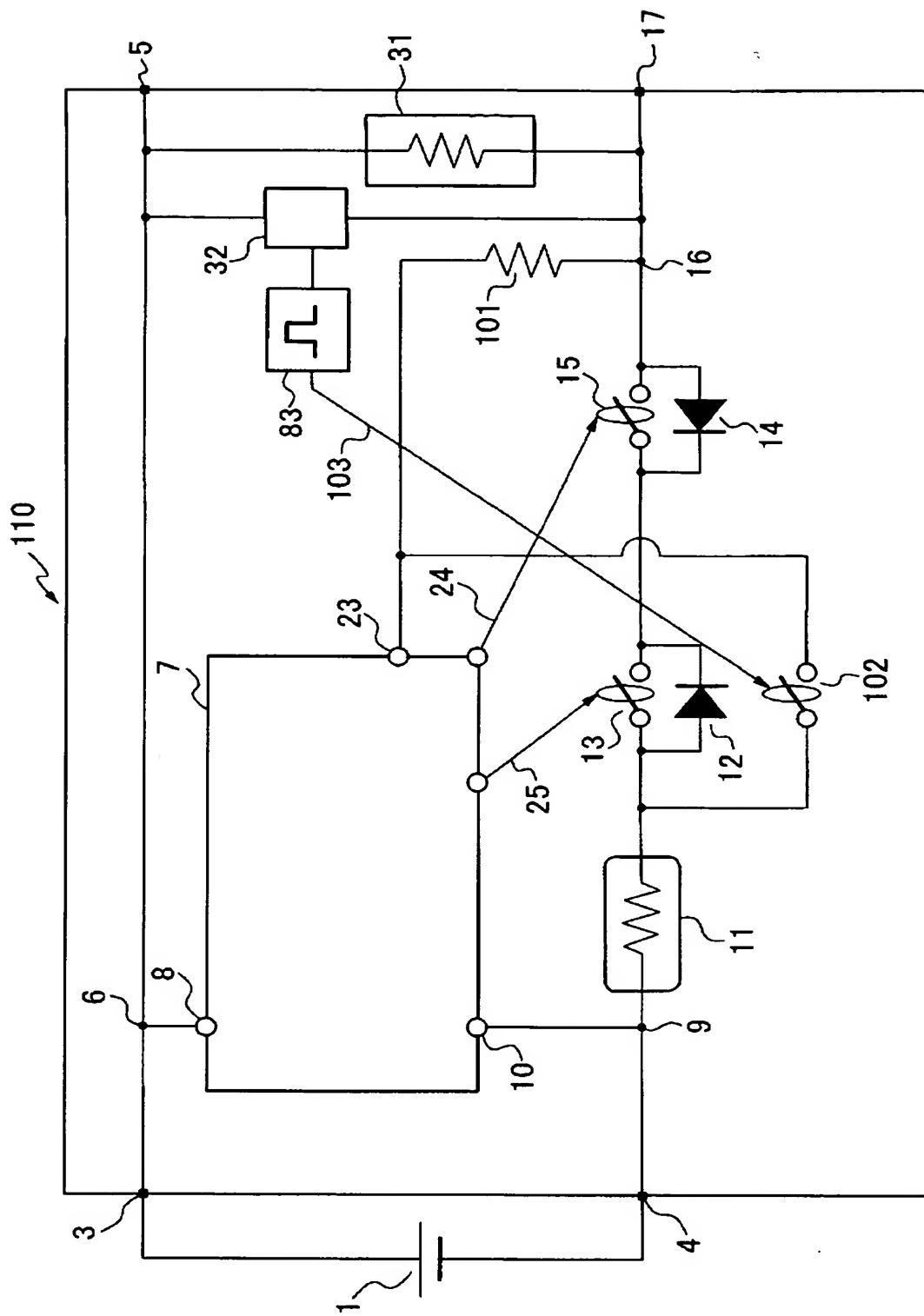
【図7】



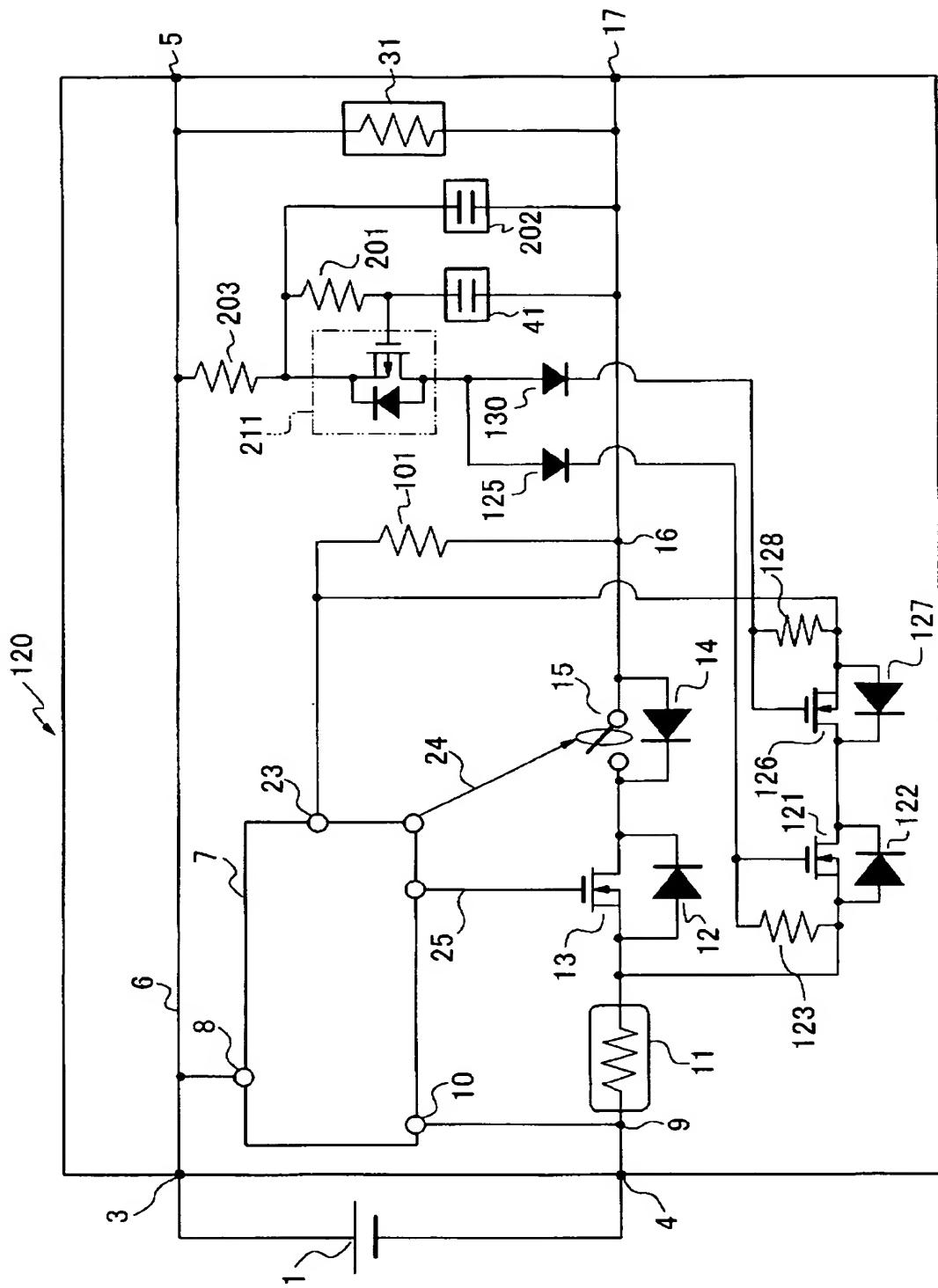
【図8】



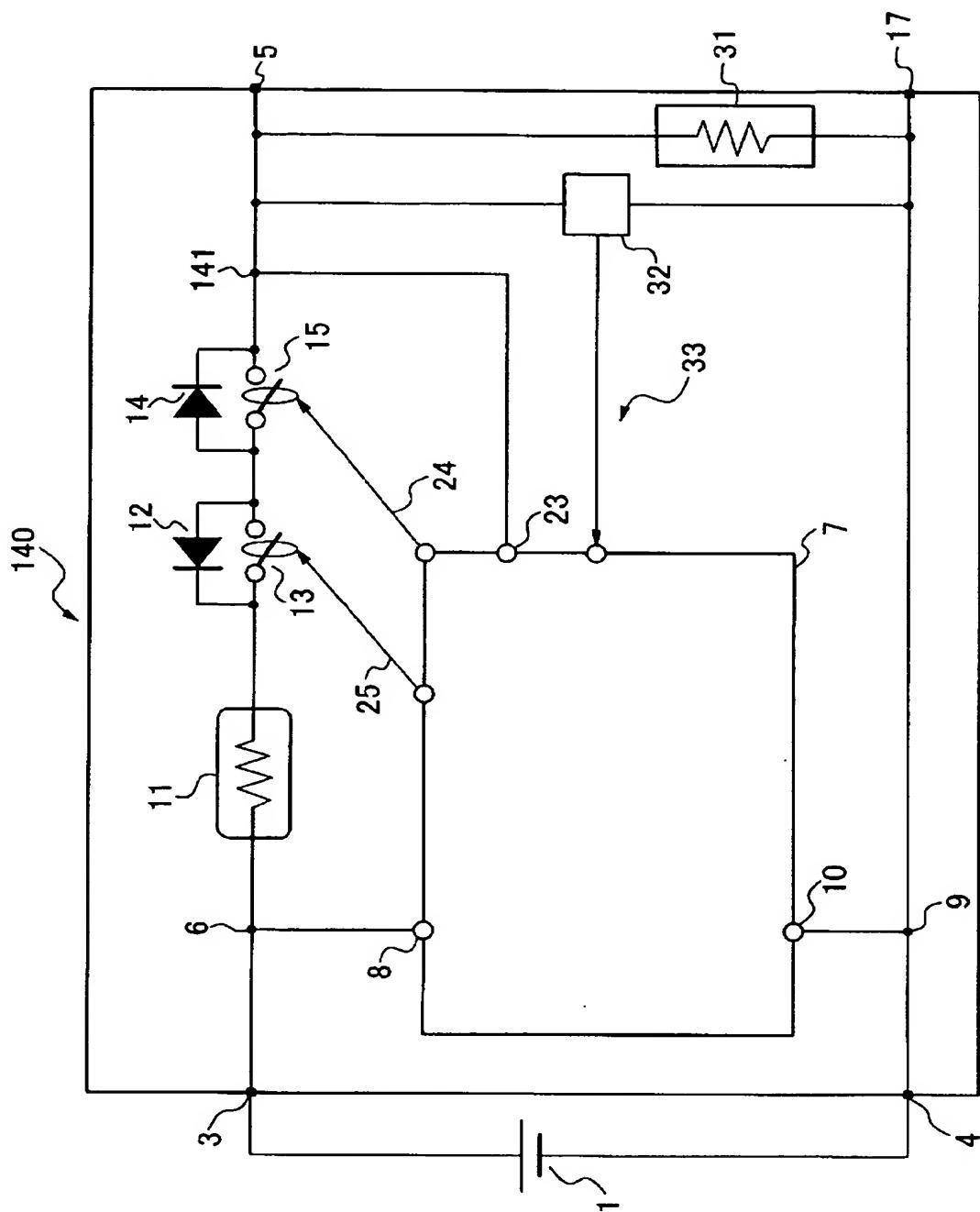
【図9】



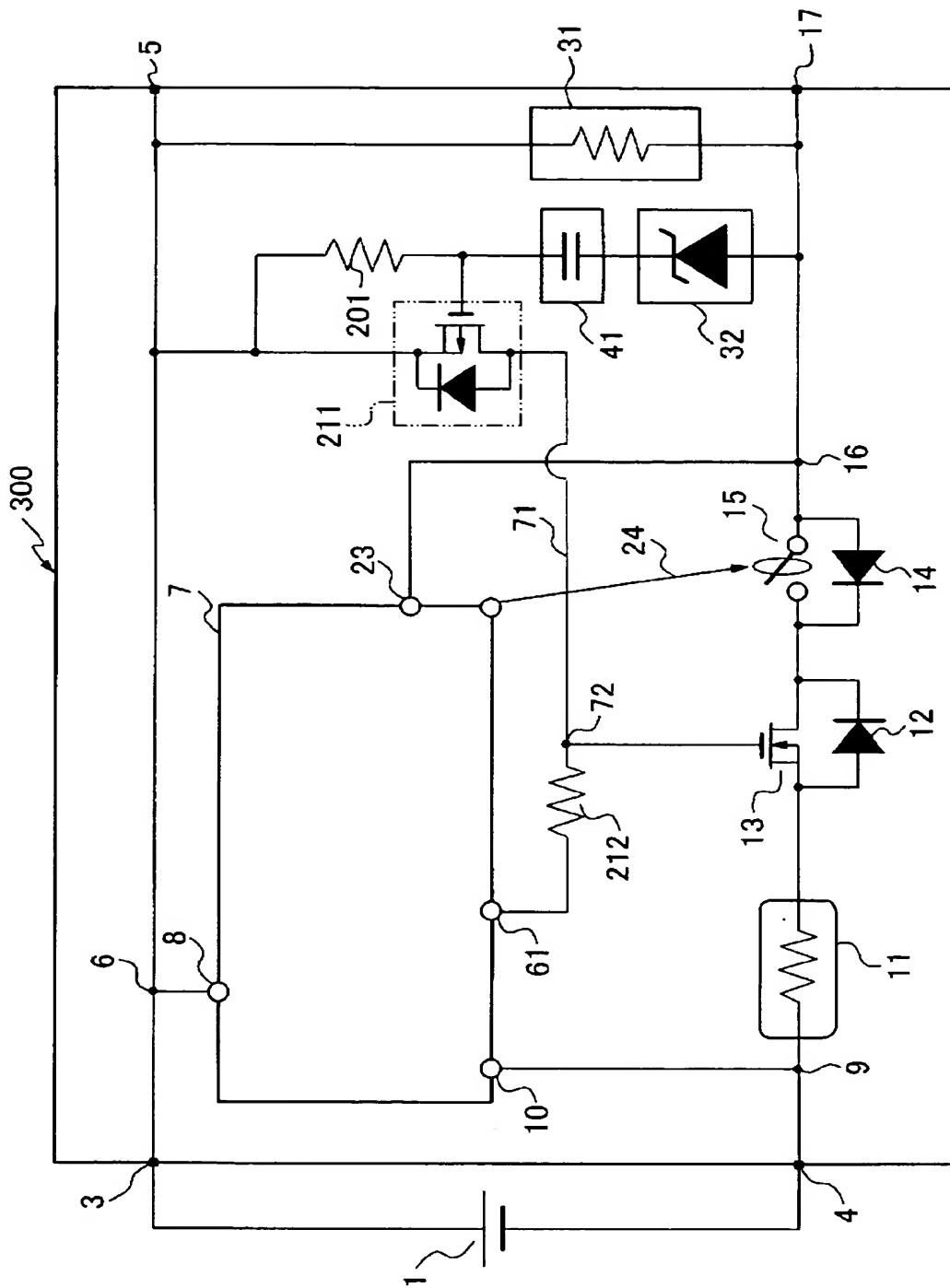
### 【図10】



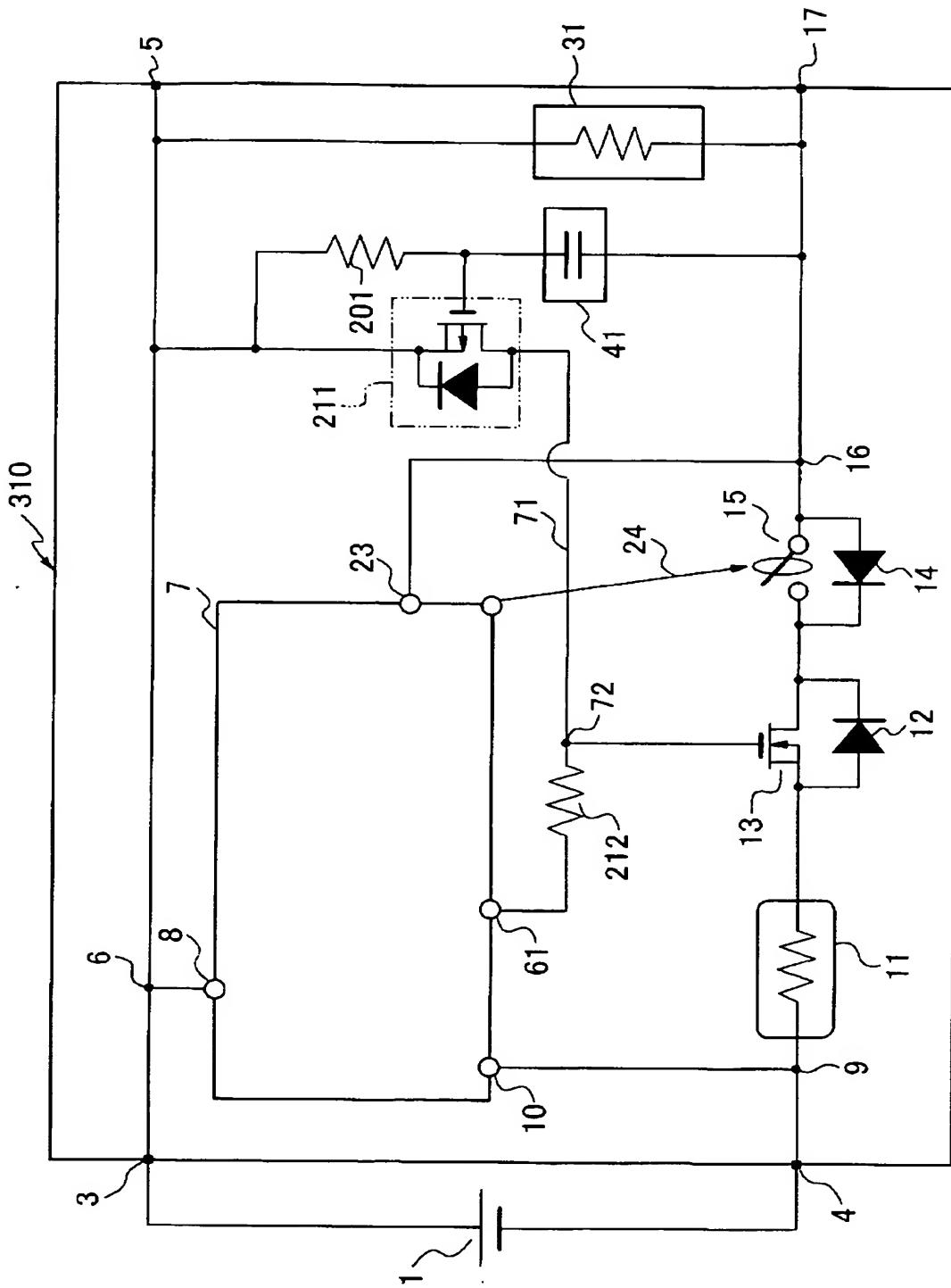
【図11】



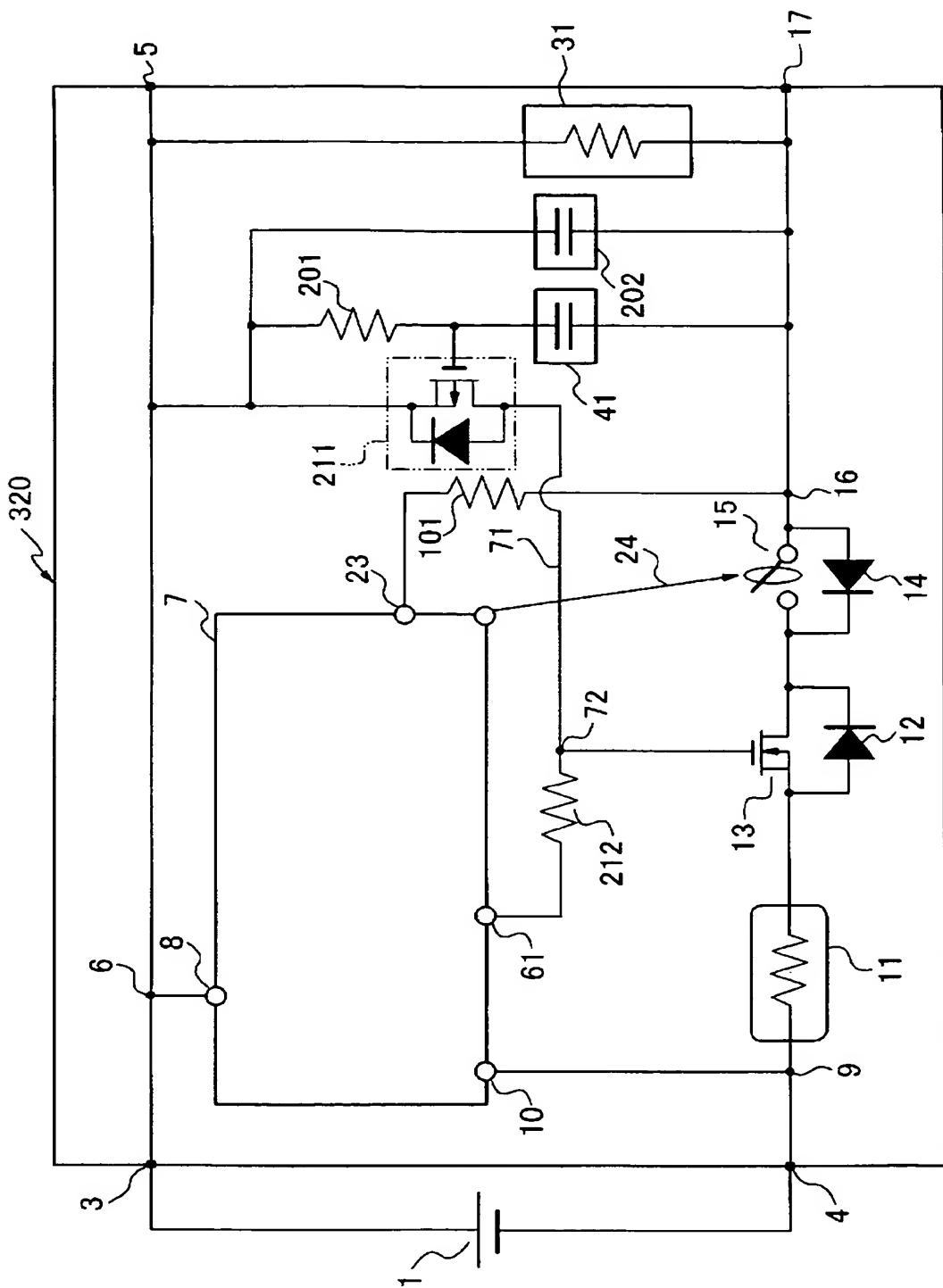
【図12】



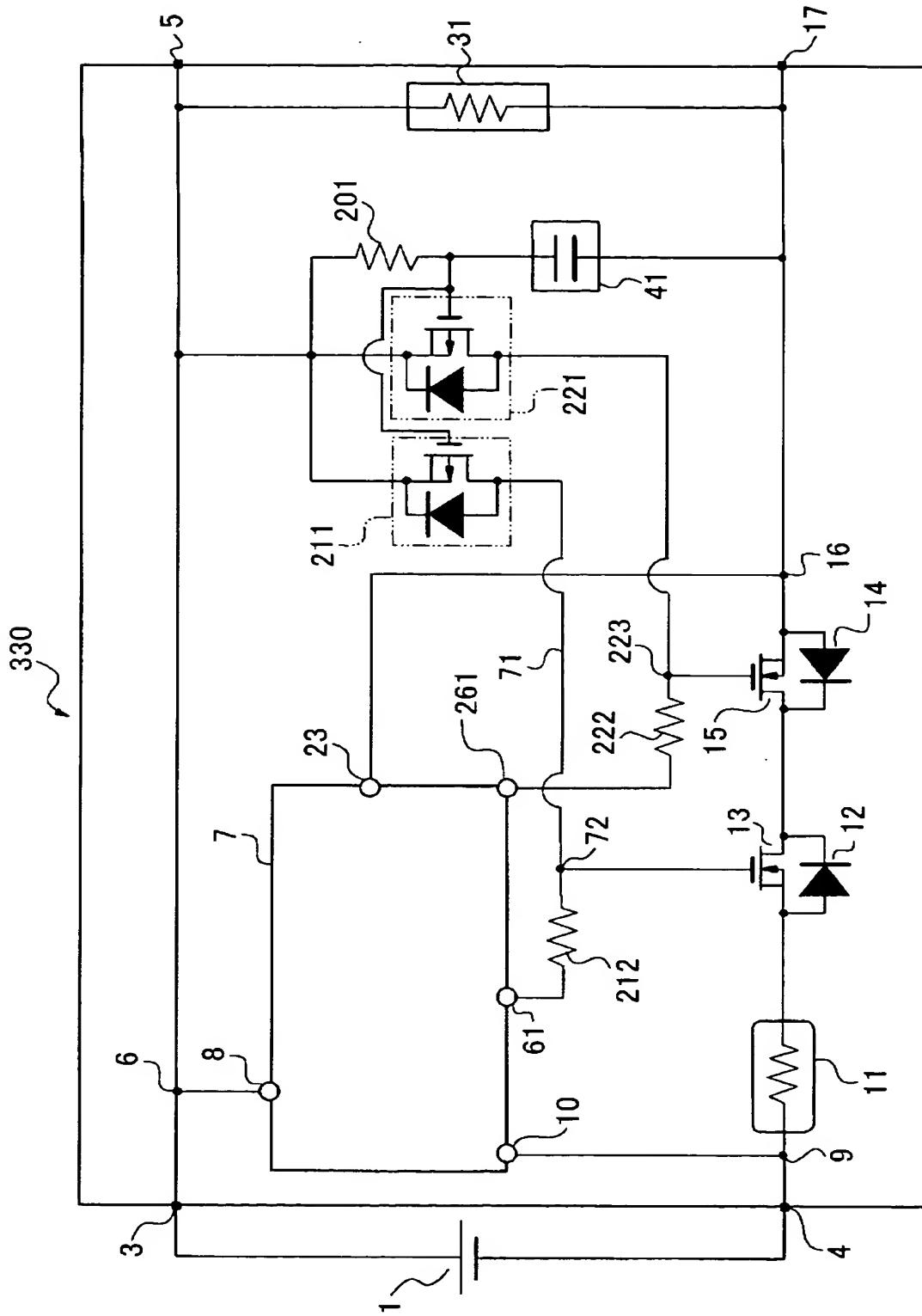
### 【図13】



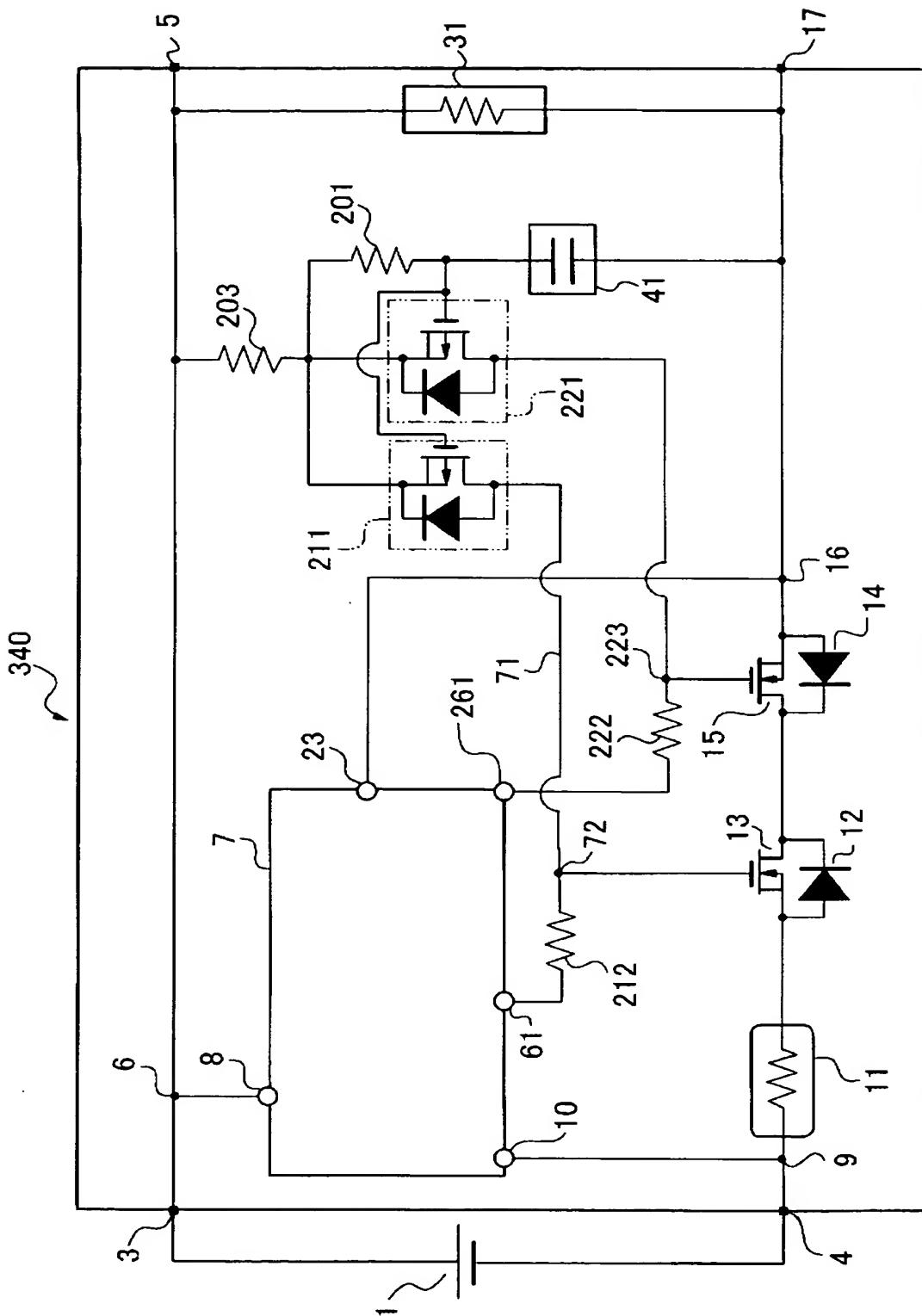
【図14】



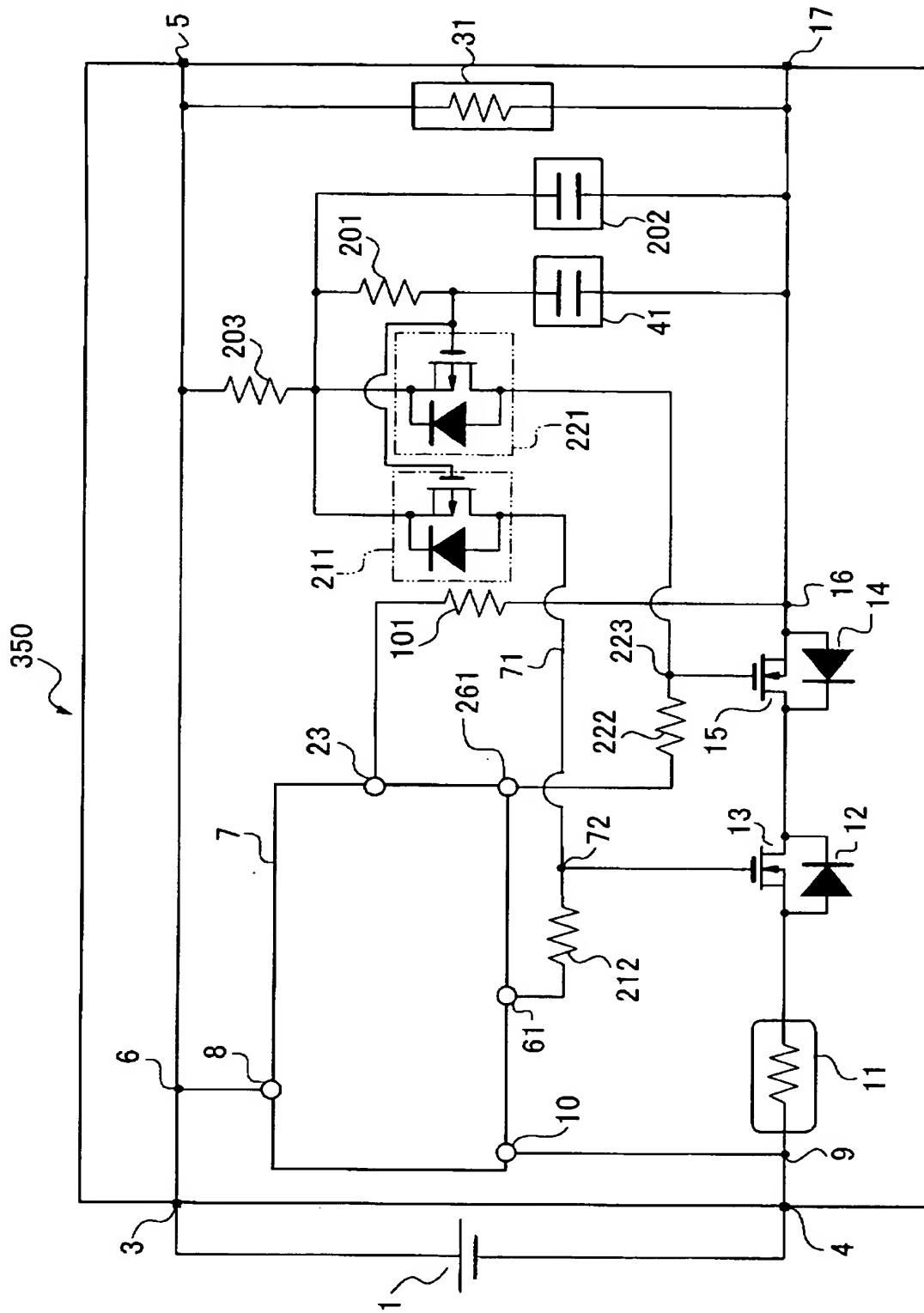
### 【図15】



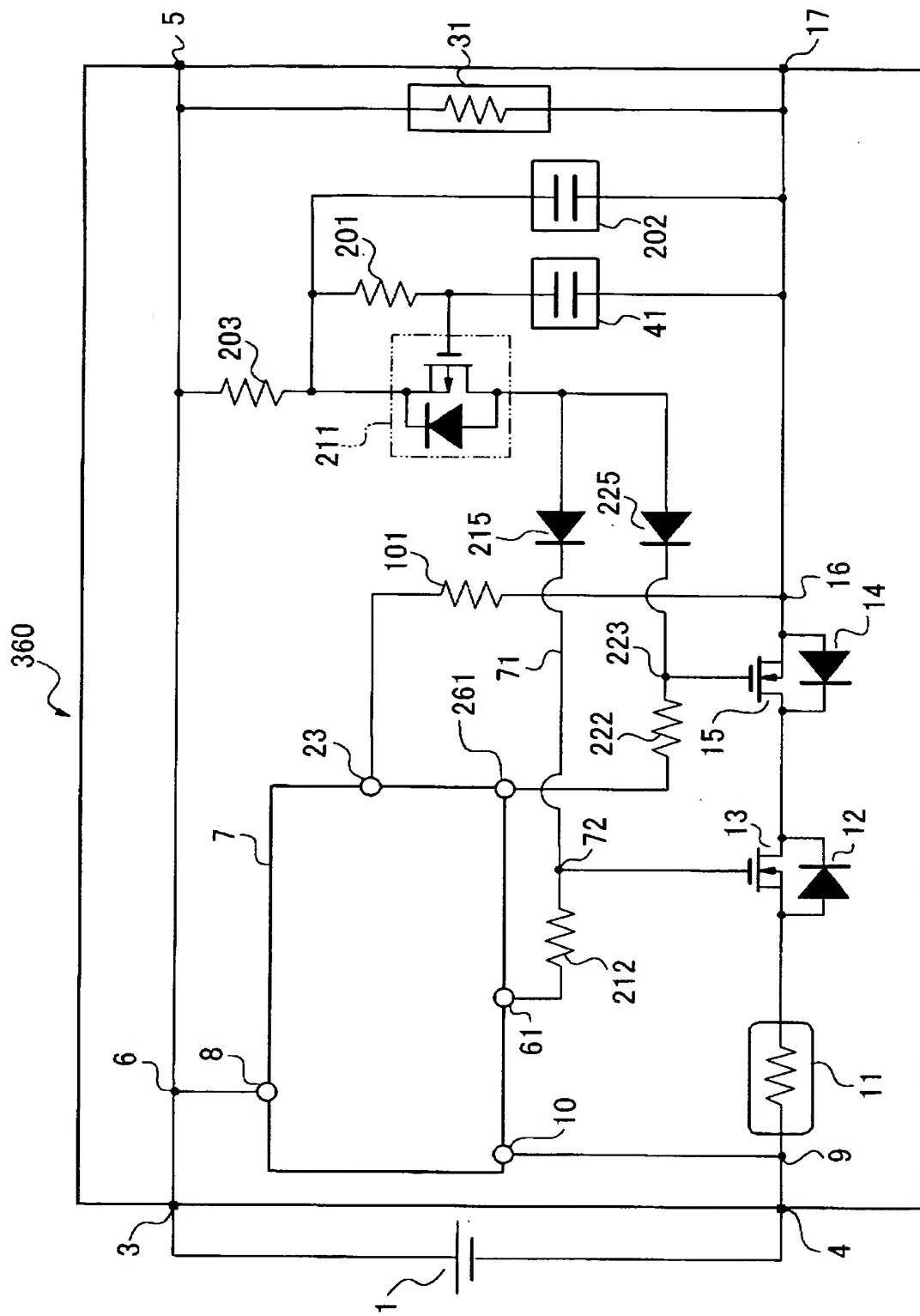
【図16】



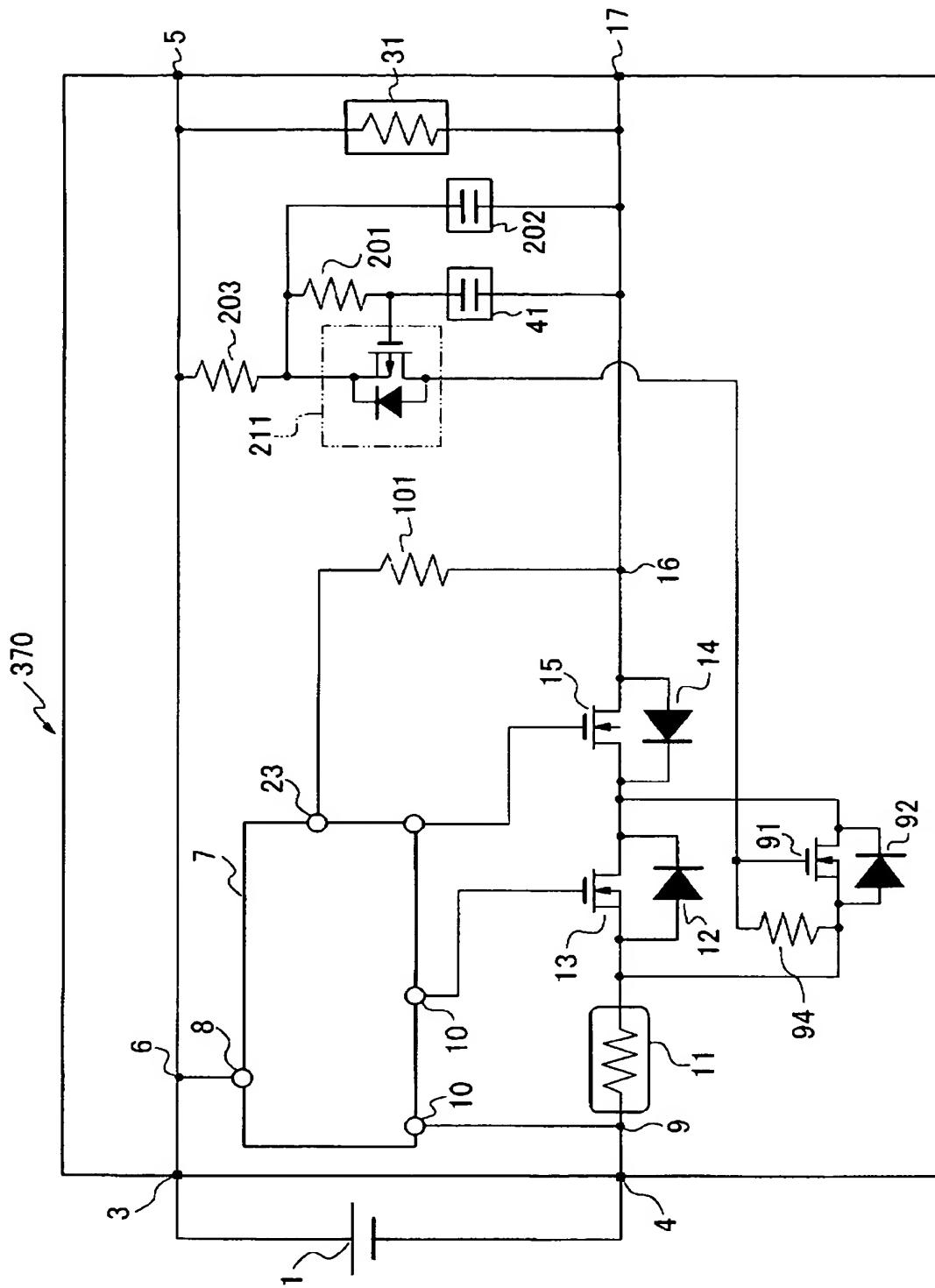
【図17】



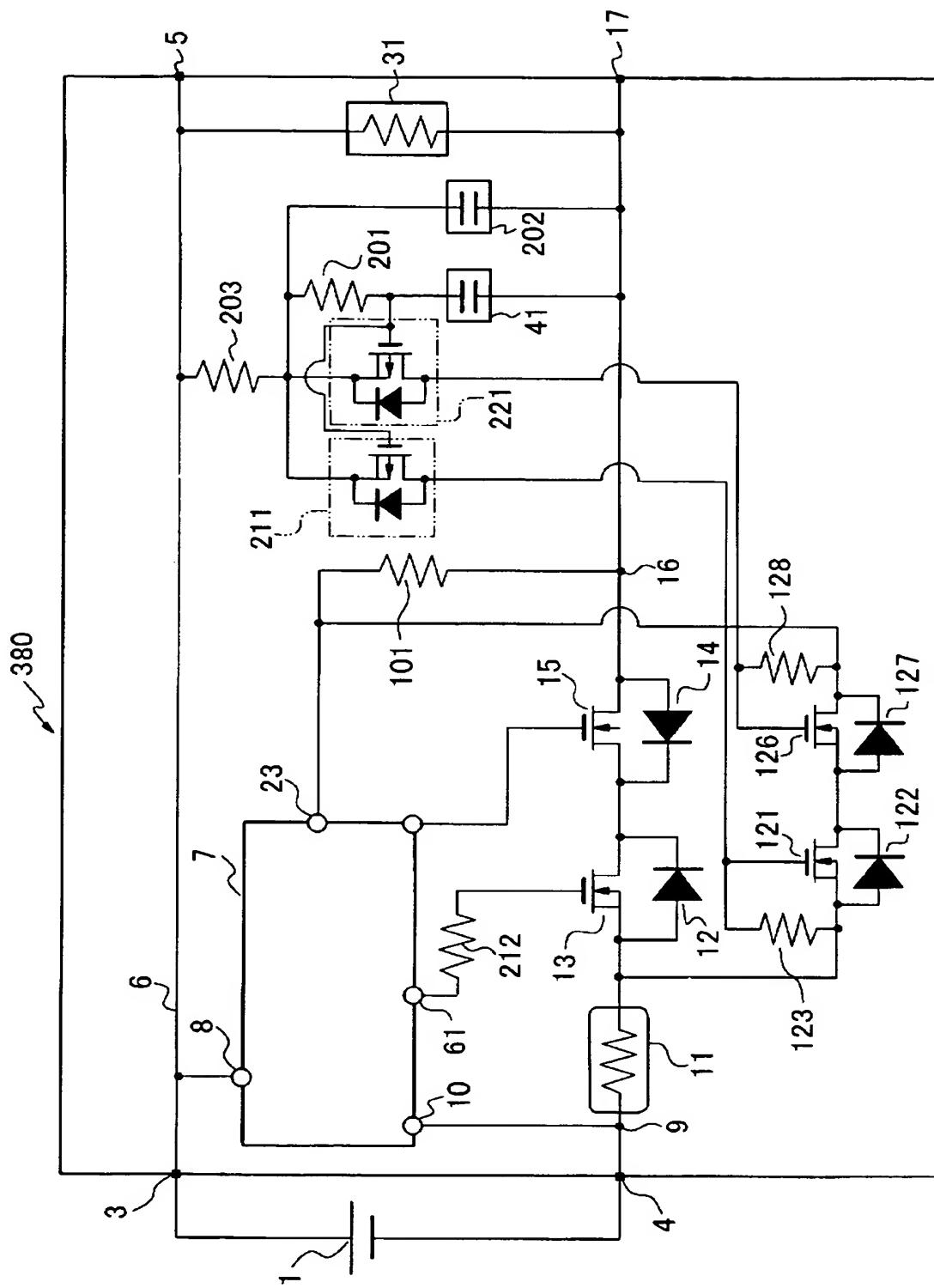
【図18】



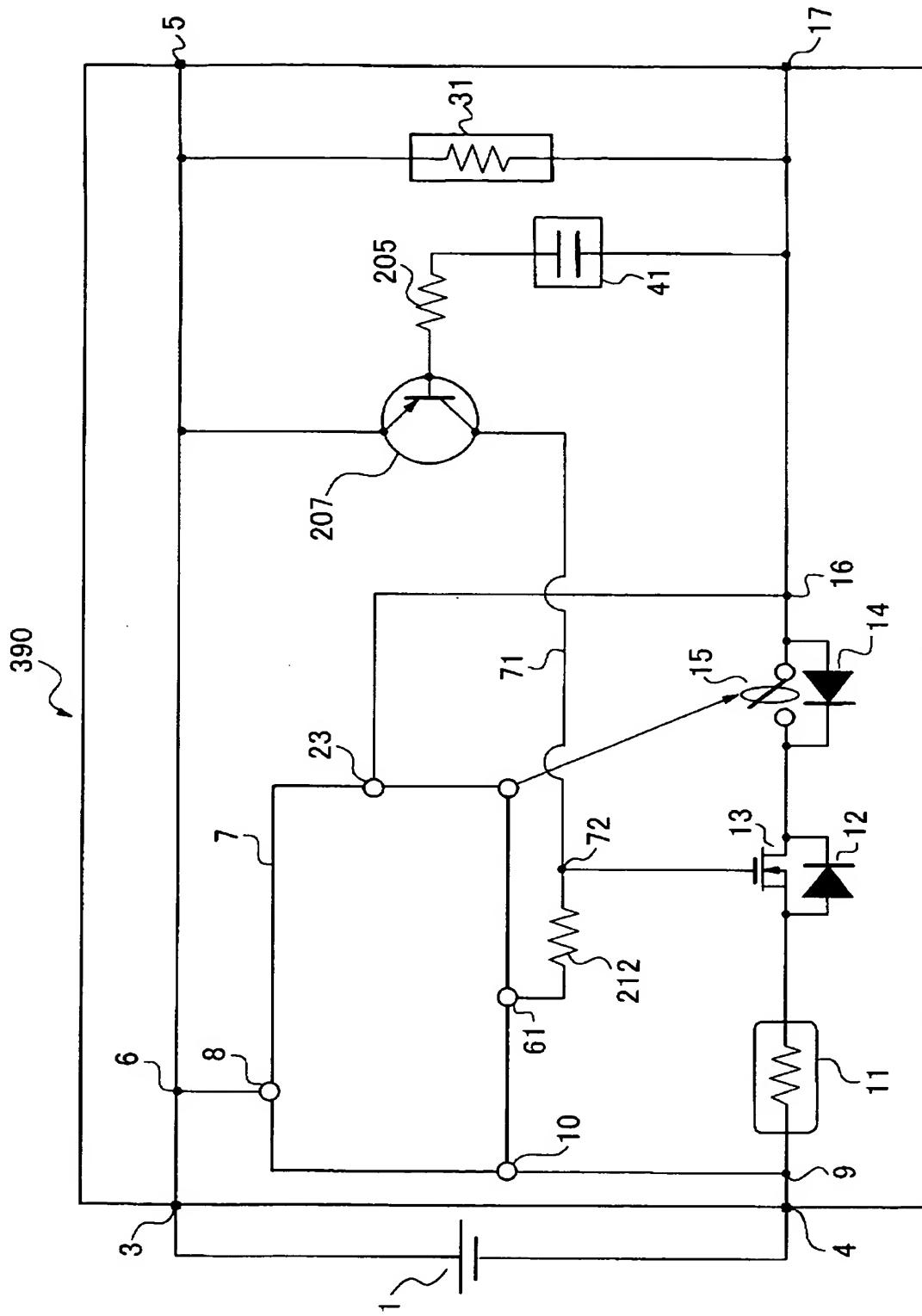
【図19】



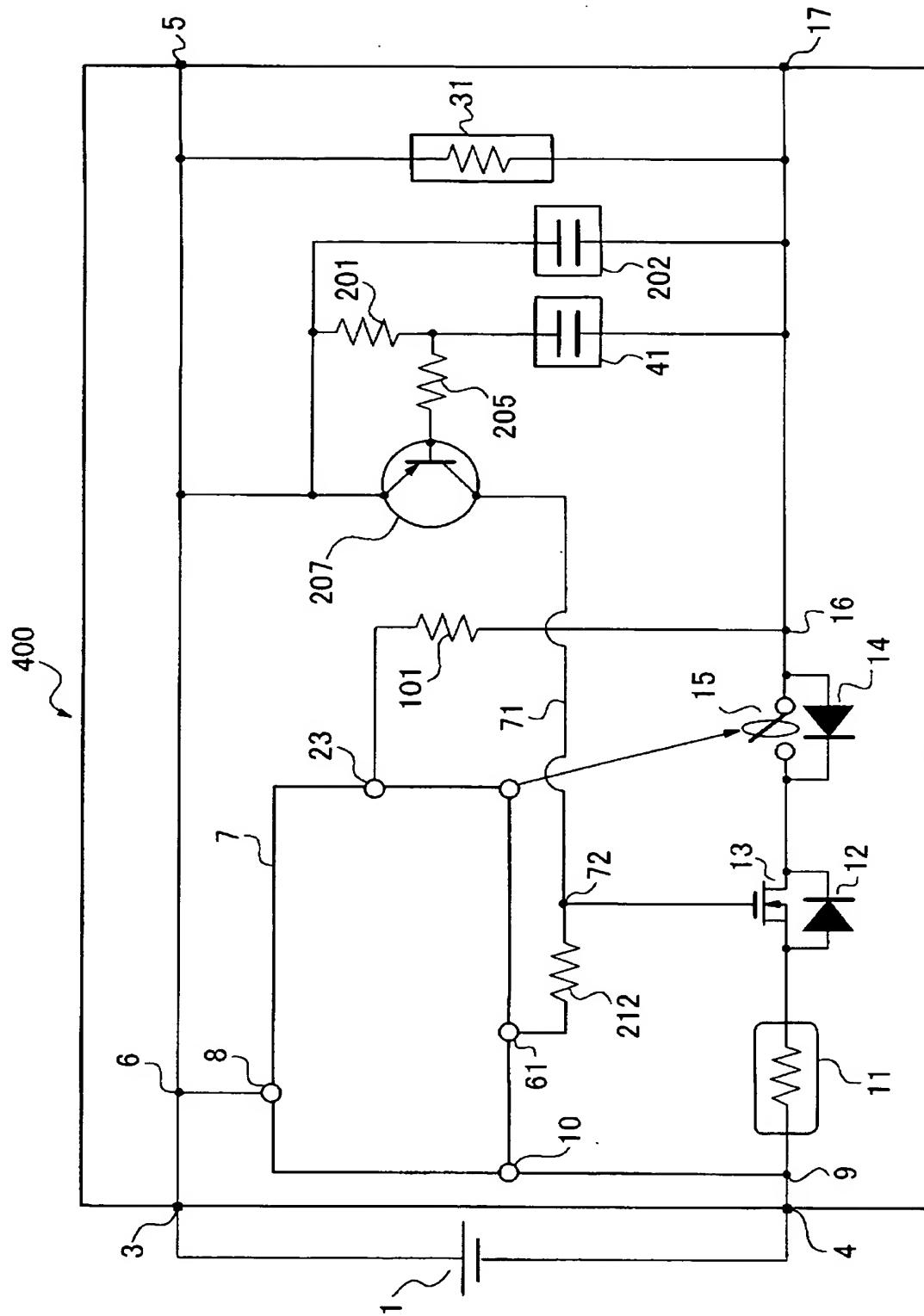
【図20】



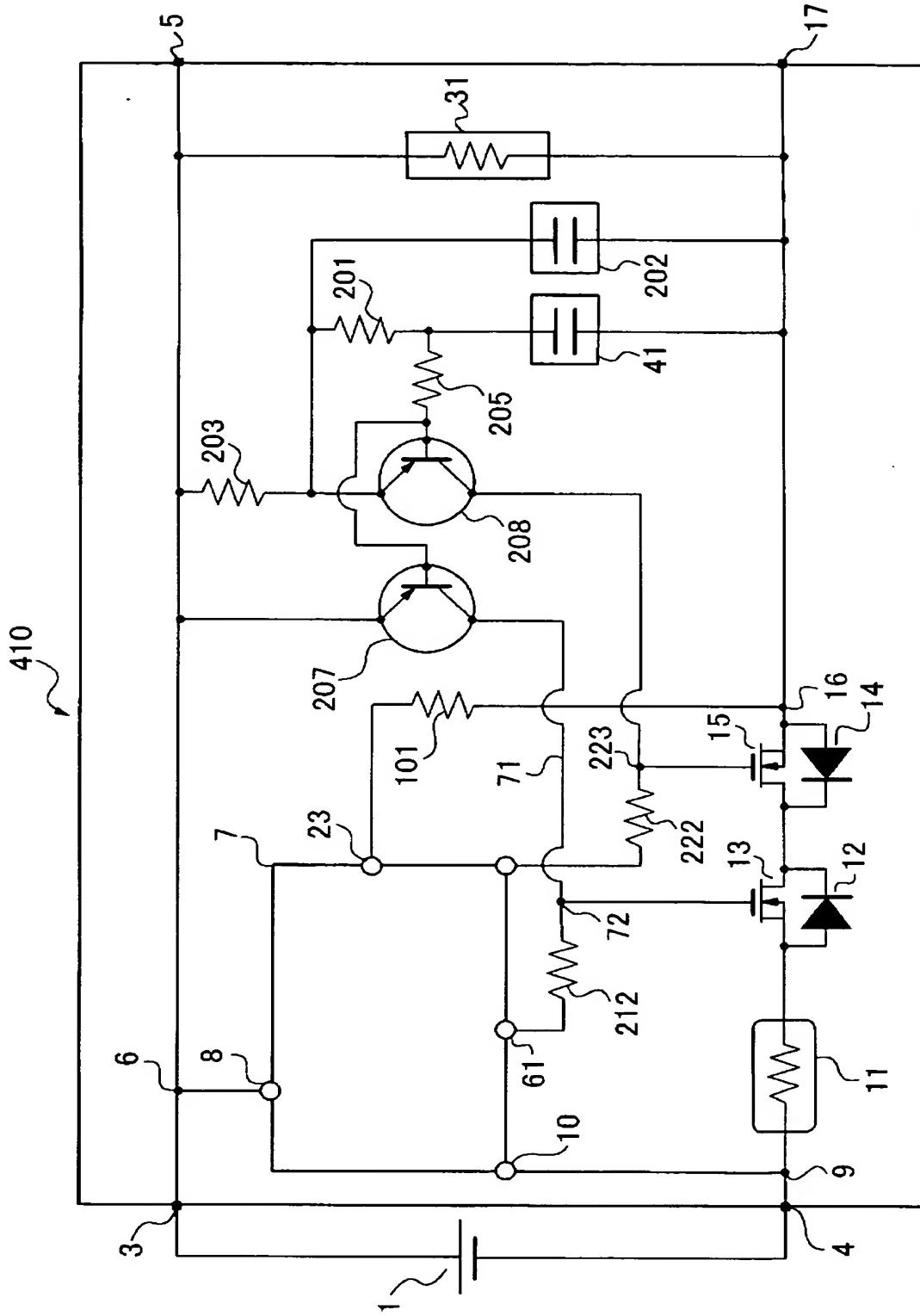
【図21】



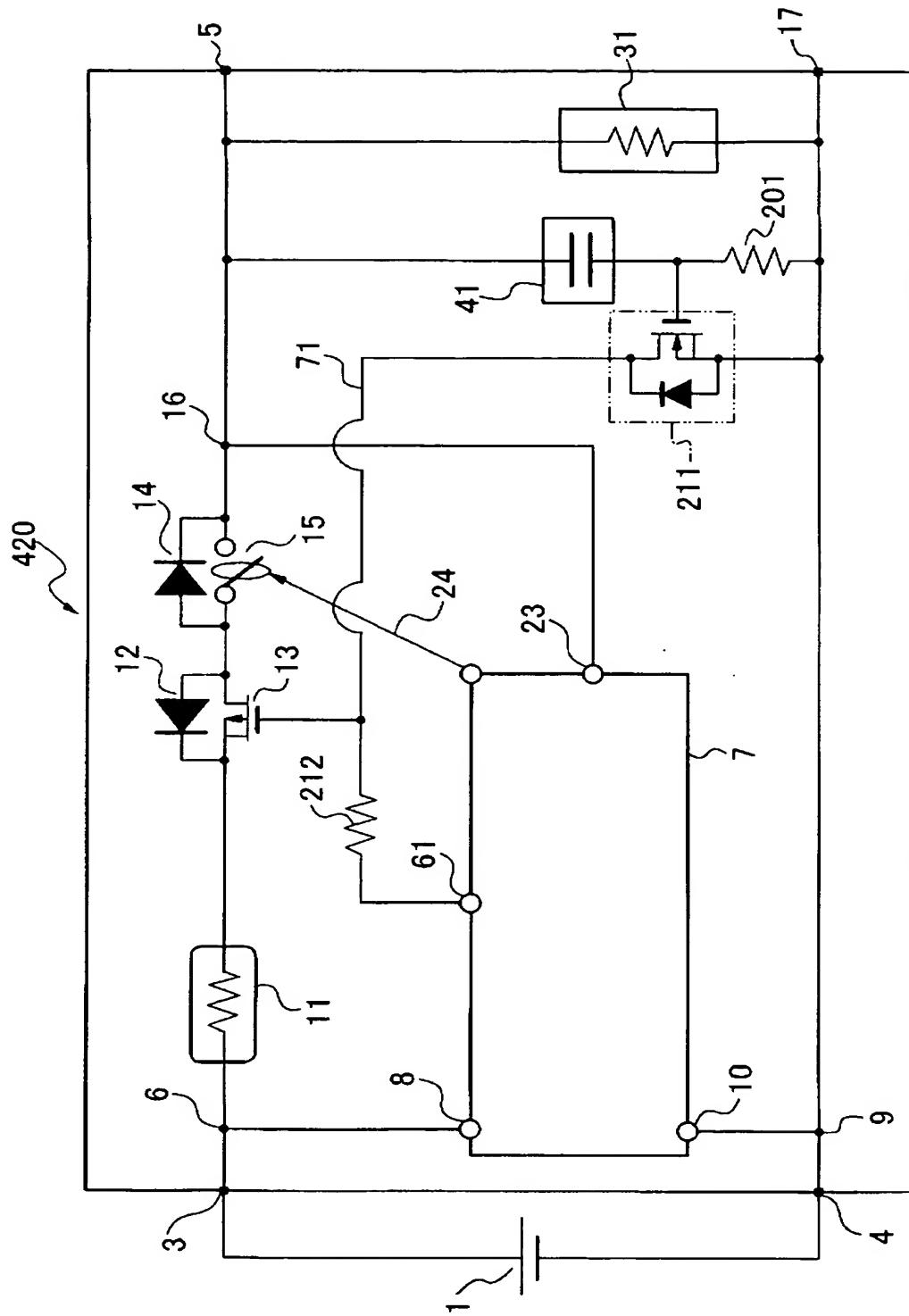
【図22】



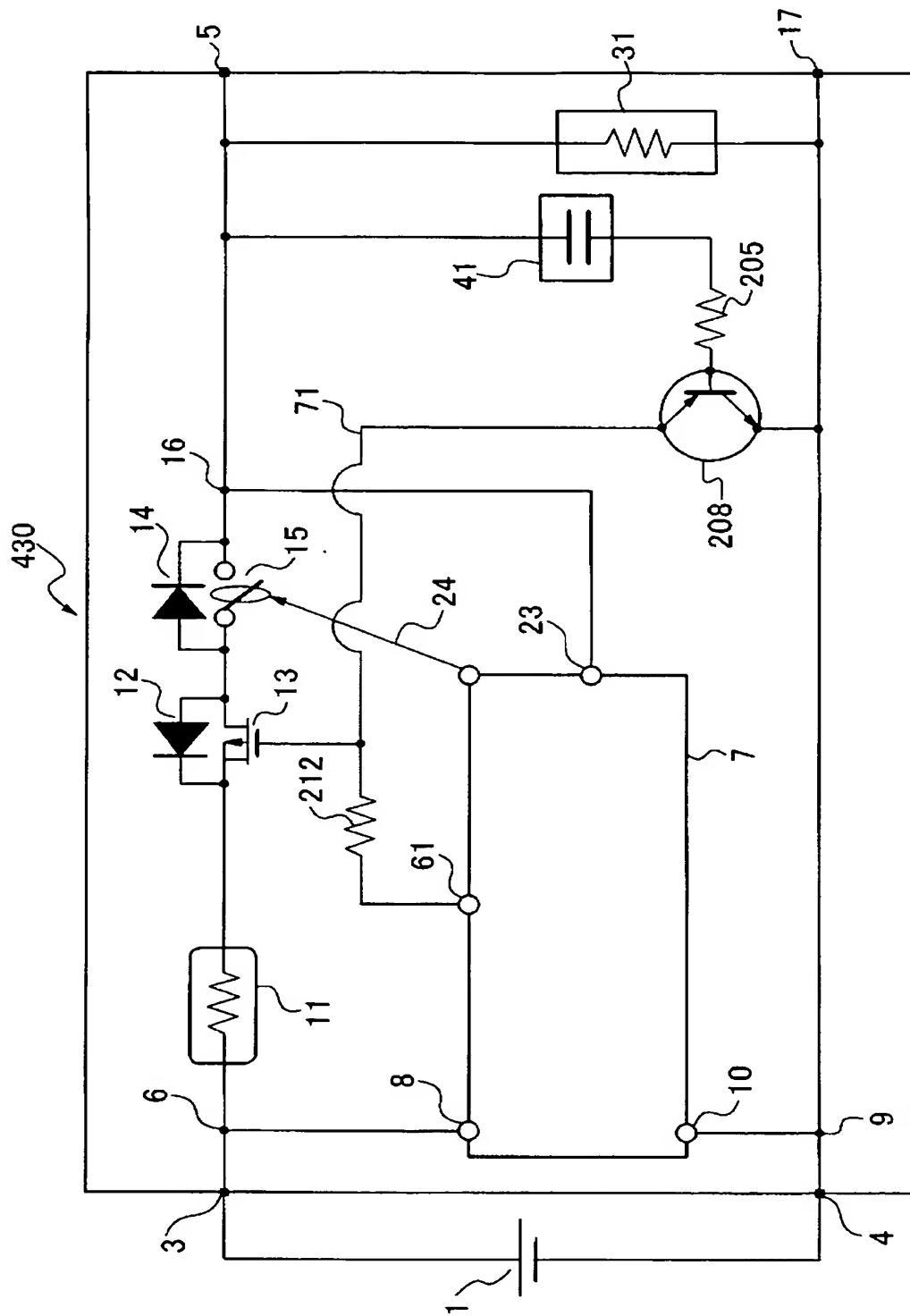
### 【図23】



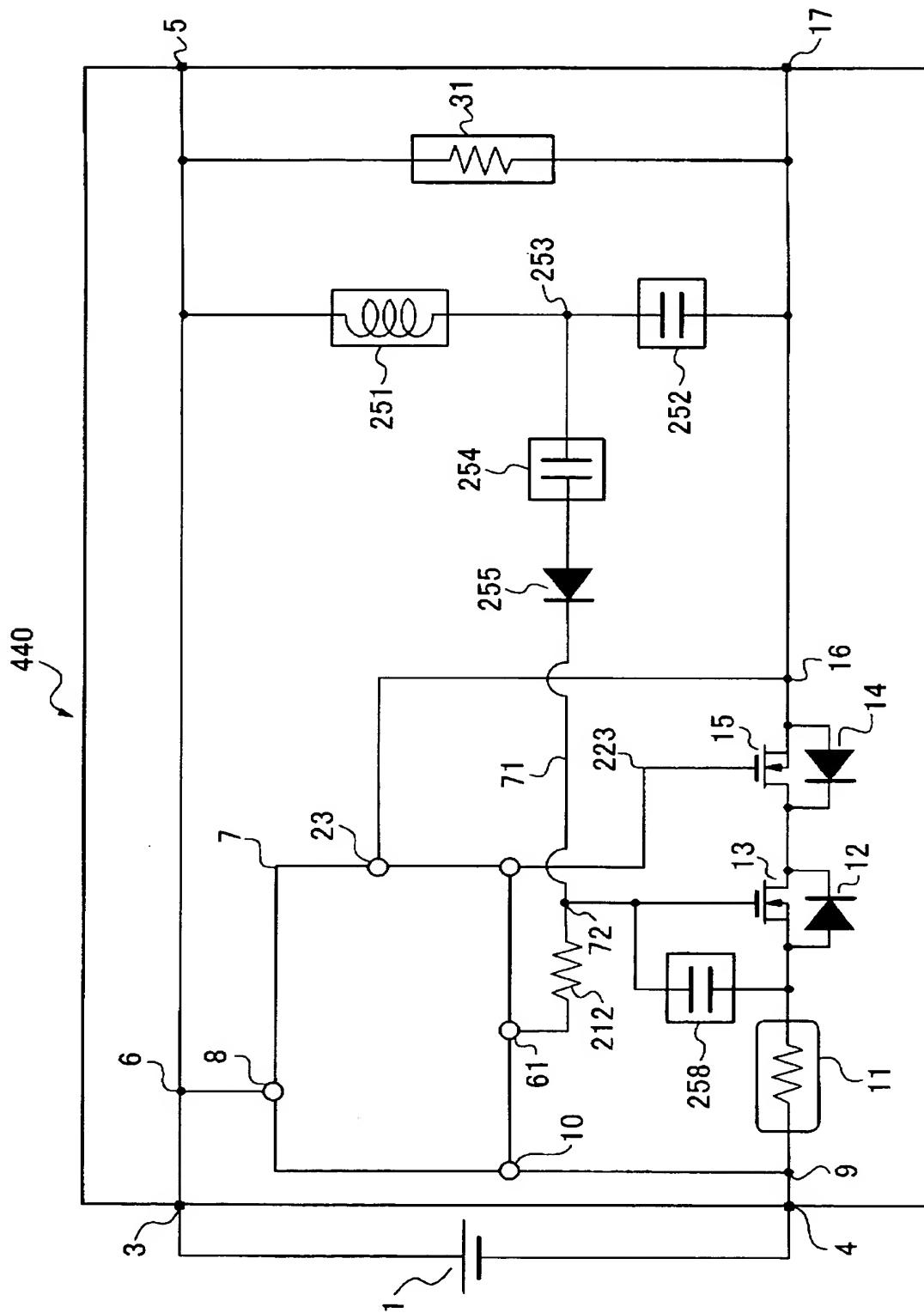
【図24】



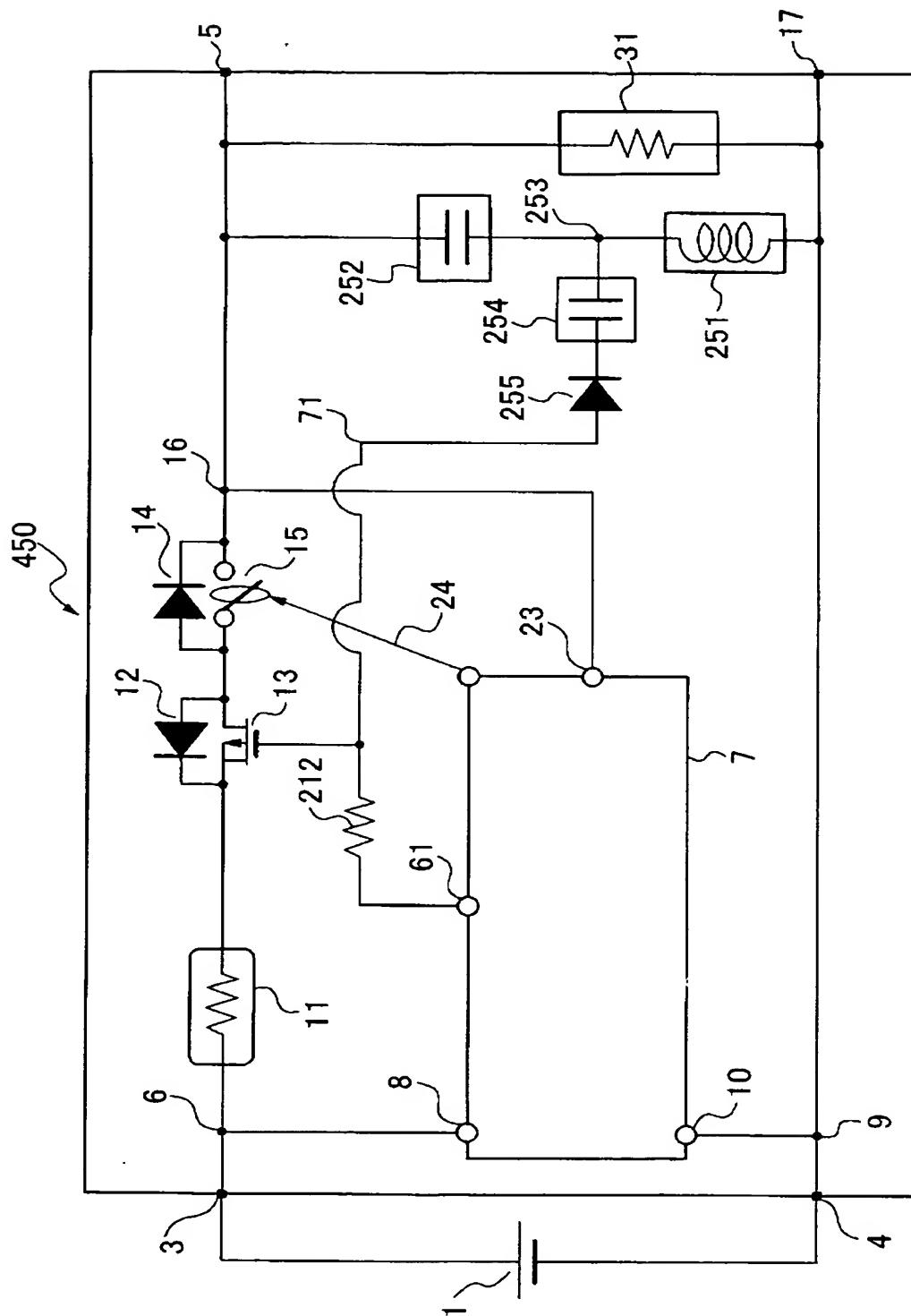
【図 25】



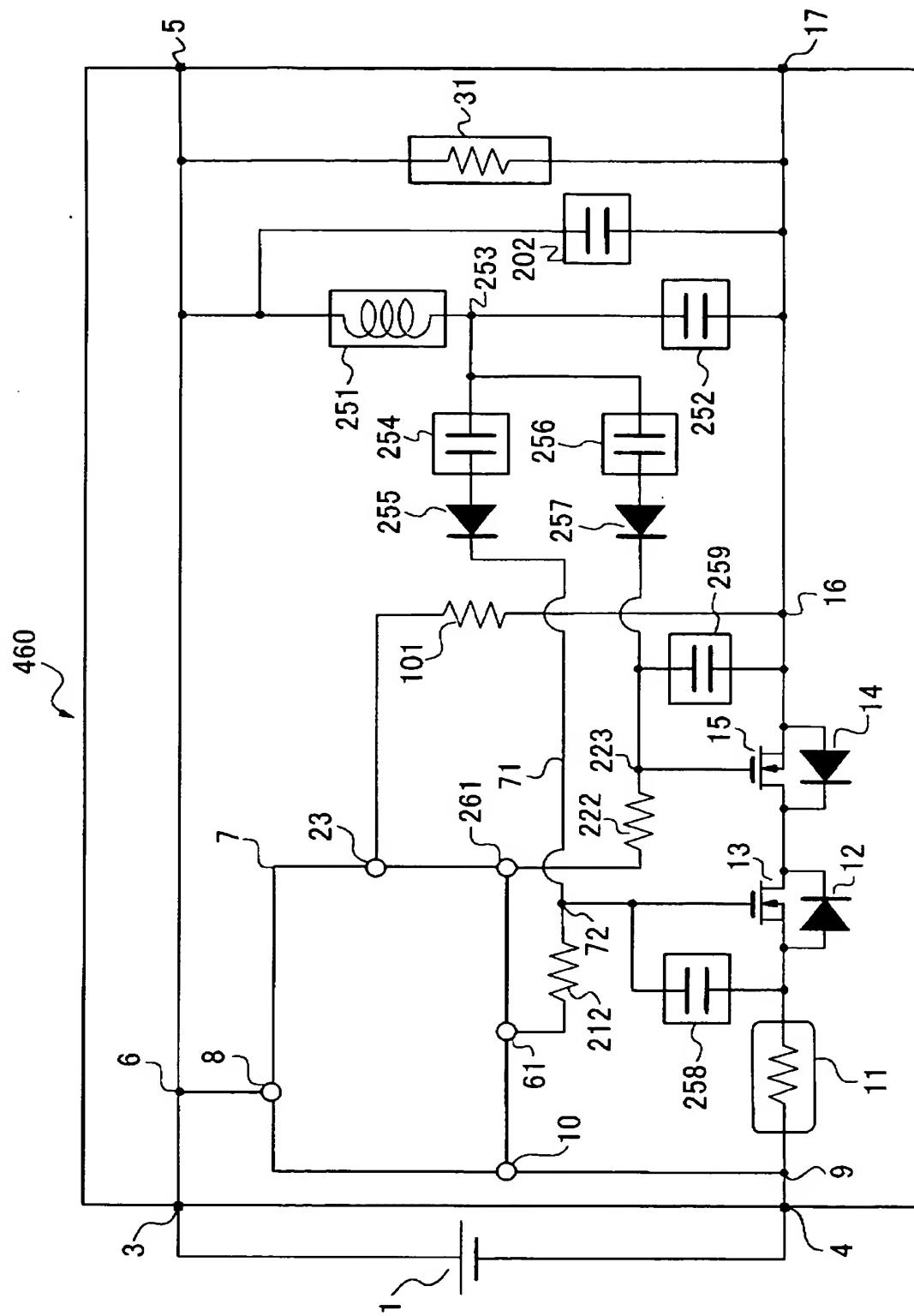
【図26】



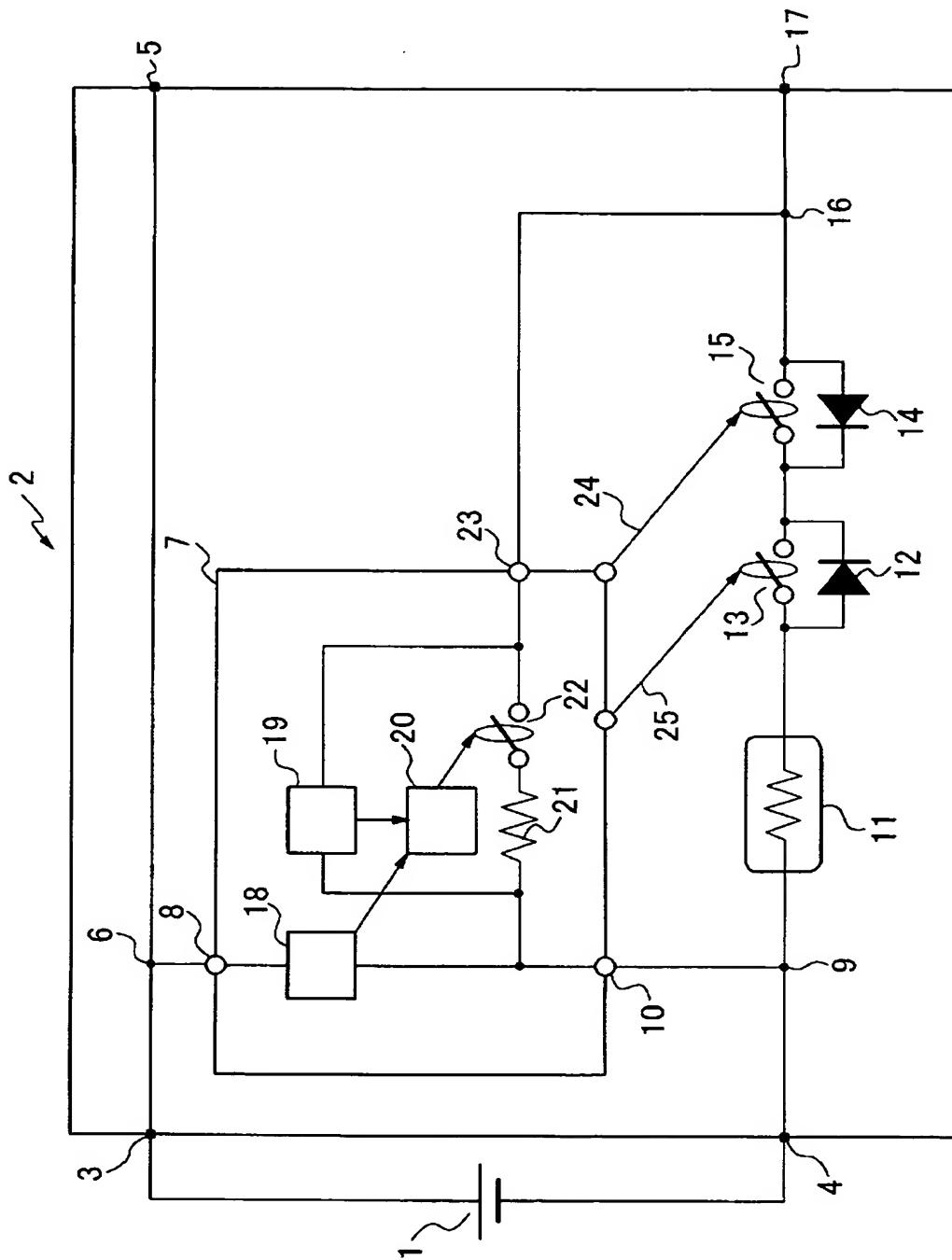
【図27】



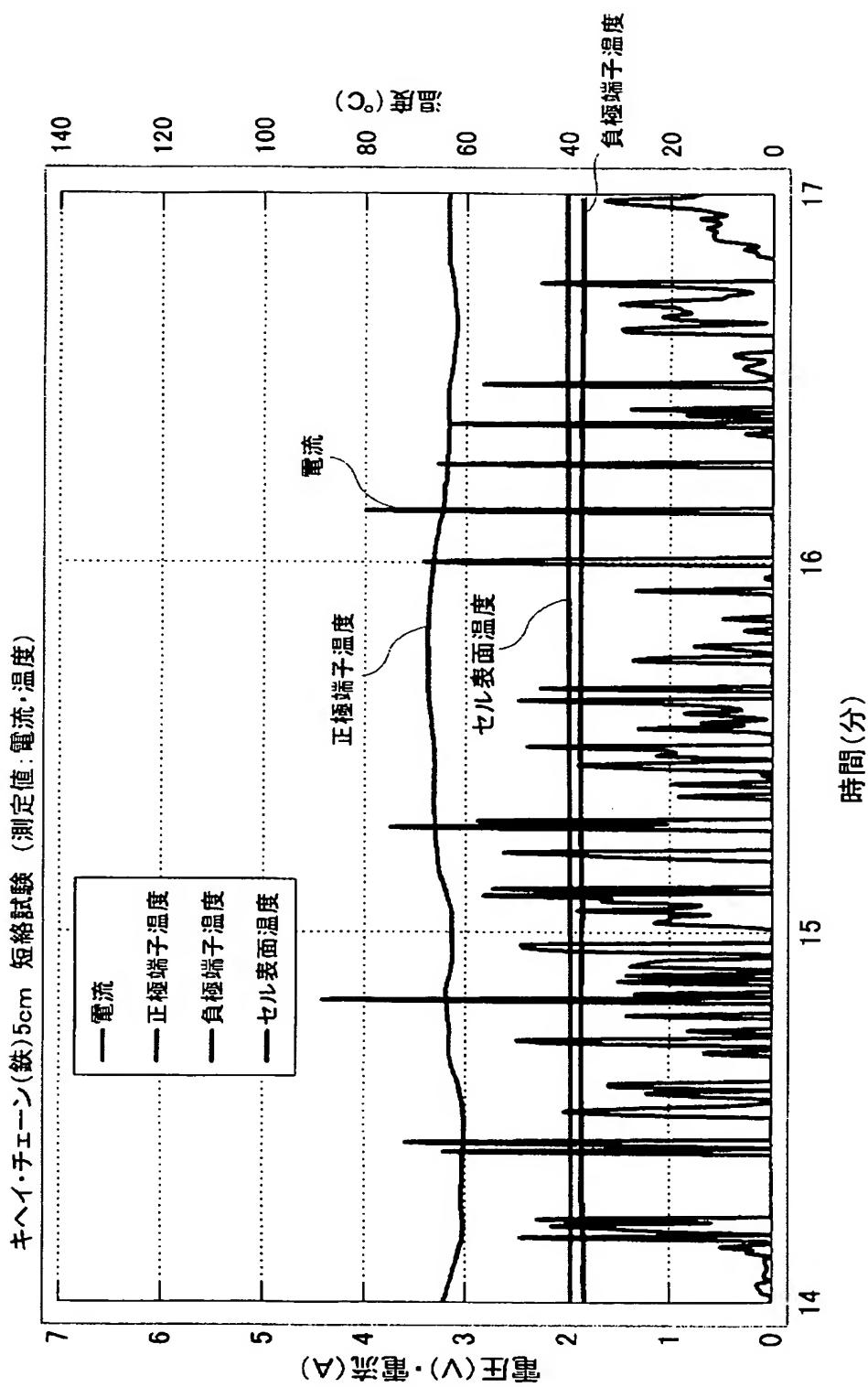
【図28】



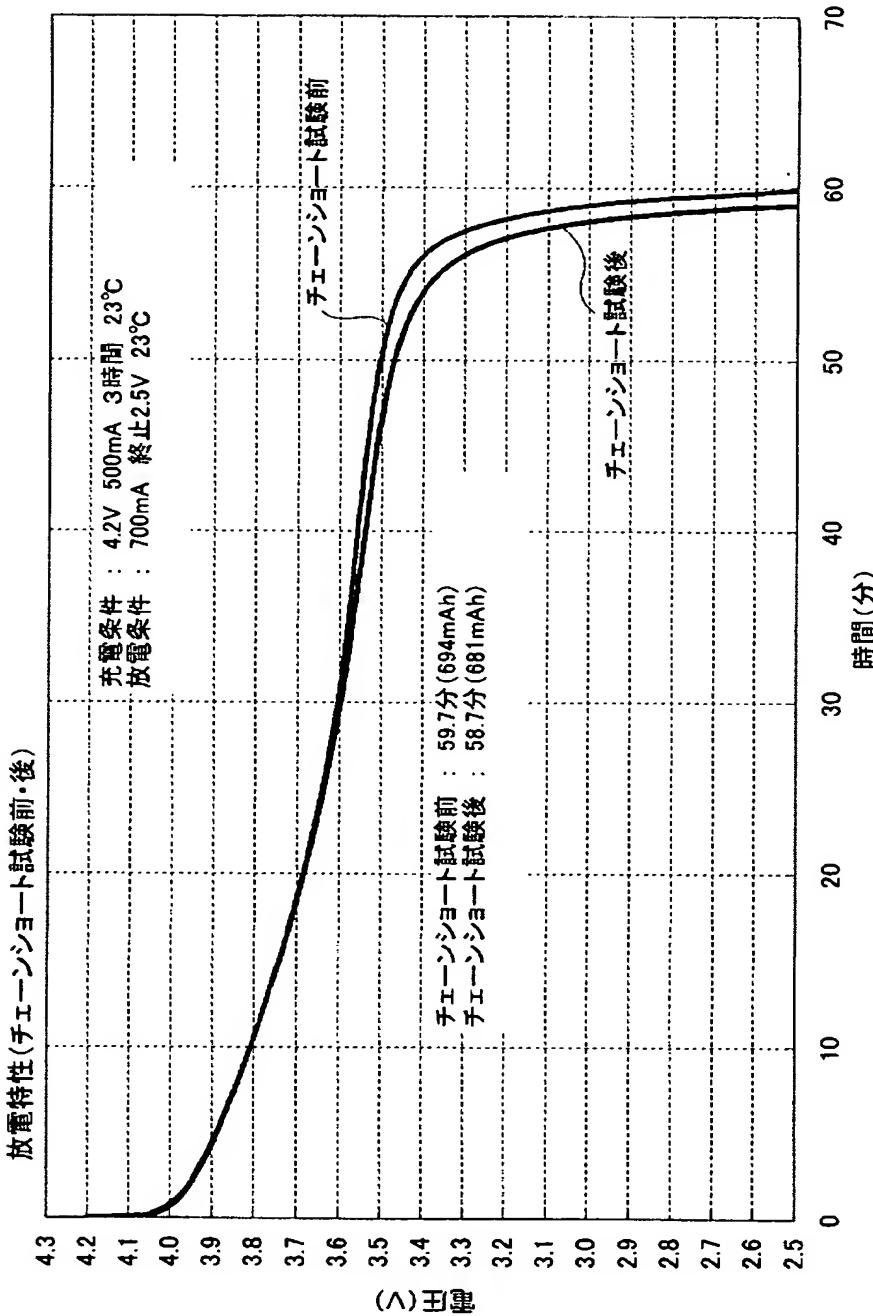
【図29】



【図30】



【図31】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のバッテリーパックにおいては、バッテリーパックの外部端子に、負荷の接続と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、該バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすると共に、その機械的な構造を簡単にすること。

【解決手段】 少なくとも電池セルと、過大な電流の放電を遮断する保護回路とを備えたバッテリーパックであって、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間をショート乃至低抵抗が接続されることによる異常放電遮断後の遮断維持手段を設け、前記バッテリーパックの外部から外部プラス端子と外部マイナス端子との間に所定の電圧が印加されることにより前記遮断維持手段の遮断を解除する解除手段を設けたことにより、バッテリーパックの外部端子に、負荷の接続と切断とが断続的に繰り返された場合であっても、該バッテリーパックの一次電池または二次電池が故障等しないようにすると共に、その機械的な構造を簡単にすることができる。

【選択図】 図1

**認定・付加情報**

特許出願の番号	特願 2002-368163
受付番号	50201926309
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年12月25日

**<認定情報・付加情報>****【特許出願人】**

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100063174
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業 ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所
【氏名又は名称】	佐々木 功
【選任した代理人】	
【識別番号】	100087099
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業 ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所
【氏名又は名称】	川村 恭子

次頁無

特願 2002-368163

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社